(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatuni
07. September 2018 (07.09.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/157981 AI

(51) Internationale Patentklassifikation:

C07D 333/76 (2006.01)	***C07D 251/24*** (2006.01)
C07D 403/10 (2006.01)	***C07D 209/88*** (2006.01)
C07D 239/26 (2006.01)	***C07D 213/38*** (2006.01)
C07D 405/12 (2006.01)	***C07D 307/91*** (2006.01)
C07D 409/12 (2006.01)	***C09K U/06*** (2006.01)
C07D 409/14 (2006.01)	***H01L 51/00*** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP20 18/050428

(22) Internationales Anmeldedatum:
09. Januar 2018 (09.01.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
17158932.8 02. März 2017 (02.03.2017) EP

(71) Anmelder: **MERCK PATENT GMBH** [DE/DE]; Frankfurter Strasse 250, 64293 Darmstadt (DE).

(72) Erfinder: **WIRGES, Christian;** Spessartstrasse 13 C, 6433 1WEITERSTADT (DE). **MUJICA-FERNAUD, Te¬resa;** Heinrichstrasse 119, 64283 DARMSTADT (DE). **MONTENEGRO, Elvira;** Horazweg 5, 69469 WEINHEIM (DE). **VOGES, Frank;** Weidplatz 2, 67098 BAD DUERKHEIM (DE). **MAIER-FLAIG, Florian;** Friedrichstrasse 15, 69469 WEINHEIM (DE). **EBERLE, Thomas;** Willy-Brandt-Strasse 6, 76829 LANDAU (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):* AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):* ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

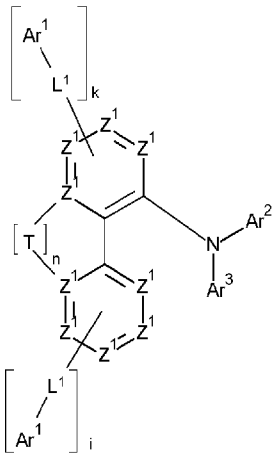
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

WO 2018/157981 A1

(54) Title: MATERIALS FOR ORGANIC ELECTRONIC DEVICES

(54) Bezeichnung: MATERIALIEN FÜR ORGANISCHE ELEKTRONISCHE VORRICHTUNGEN



Formel (I),

(57) Abstract: The present invention relates to triarylamine Compounds of general formula (I). The present invention further relates to methods for producing said Compounds, oligomers, polymers or dendrimers and to formulations containing said Compounds, to the use of the Compounds in electronic devices, and to electronic devices containing the Compounds.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Anmeldung betrifft Triarylamin- Verbindungen der allgemeinen Formel (I). Weiterhin betrifft die vorliegende Anmeldung Verfahren zur Herstellung der Verbindungen, Oligomere, Polymere oder Dendrimere sowie Formulierungen, die diese Verbindungen enthalten, die Verwendung der Verbindungen in elektronischen Vorrichtungen, sowie elektronische Vorrichtungen enthaltend die Verbindungen.

MATERIALIEN FÜR ORGANISCHE ELEKTRONISCHE VORRICHTUNGEN

Die vorliegende Anmeldung betrifft Triarylamin-Verbindungen gemäß einer weiter unten definierten Formel (I). Diese Verbindungen eignen sich zur Verwendung in elektronischen Vorrichtungen. Weiterhin betrifft die vorliegende Anmeldung Verfahren zur Herstellung der genannten Verbindungen, sowie elektronische Vorrichtungen enthaltend die genannten Verbindungen.

Unter elektronischen Vorrichtungen im Sinne dieser Anmeldung werden sogenannte organische elektronische Vorrichtungen verstanden (organic electronic devices), welche organische Halbleitermaterialien als Funktionsmaterialien enthalten. Insbesondere werden darunter OLEDs (organische Elektrolumineszenzvorrichtungen) verstanden. Unter der Bezeichnung OLEDs werden elektronische Vorrichtungen verstanden, welche eine oder mehrere Schichten enthaltend organische Verbindungen aufweisen und unter Anlegen von elektrischer Spannung Licht emittieren. Der Aufbau und das allgemeine Funktionsprinzip von OLEDs sind dem Fachmann bekannt.

Bei elektronischen Vorrichtungen, insbesondere OLEDs, besteht großes Interesse an einer Verbesserung der Leistungsdaten, insbesondere Lebensdauer, Effizienz und Betriebsspannung. In diesen Punkten konnte noch keine vollständig zufriedenstellende Lösung gefunden werden.

Weiterhin werden Materialien mit einem hohen Brechungsindex gesucht, insbesondere zur Verwendung in lochtransportierenden Schichten von OLEDs, ganz besonders zur Verwendung in Elektronenblockierschichten von OLEDs.

Einen großen Einfluss auf die Leistungsdaten von elektronischen Vorrichtungen haben Emissionsschichten und Schichten mit lochtransportierender Funktion. Zur Verwendung in diesen Schichten werden weiterhin neue Verbindungen gesucht, insbesondere lochtransportierende Verbindungen und Verbindungen, die als Matrixmaterial, insbesondere für phosphoreszierende Emitter, in einer

emittierenden Schicht dienen können. Weiterhin werden Verbindungen gesucht, die loch- und elektronentransportierende Eigenschaften in einer Verbindung vereinigen. Derartige Verbindungen werden als bipolare Verbindungen bezeichnet. Bevorzugt sind dabei die lochtransportierenden Eigenschaften in einem Teil der Verbindung, und die elektronentransportierenden Eigenschaften sind in einem anderen Teil der Verbindung lokalisiert.

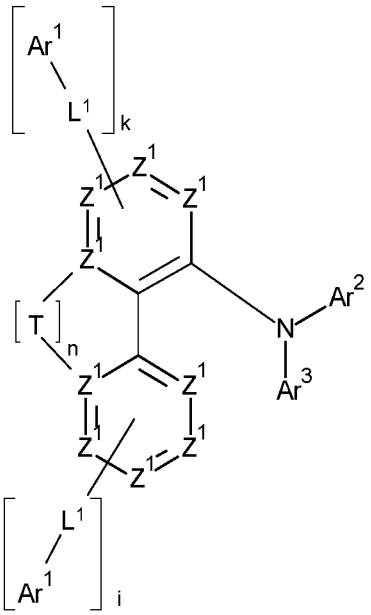
Im Stand der Technik sind verschiedene Triarylamin-Verbindungen als Lochtransportmaterialien für elektronische Vorrichtungen bekannt. Ebenfalls bekannt ist die Verwendung von bestimmten Triarylamin-Verbindungen als Matrixmaterialien in emittierenden Schichten.

Es besteht jedoch weiter Bedarf an alternativen Verbindungen, die zur Verwendung in elektronischen Vorrichtungen geeignet sind.

Es besteht auch Verbesserungsbedarf bezüglich der Leistungsdaten bei Verwendung in elektronischen Vorrichtungen, insbesondere bezüglich Lebensdauer und Effizienz, sowie bezüglich Brechungsindex.

Nun wurde gefunden, dass sich bestimmte Triarylamin-Verbindungen hervorragend zur Verwendung in elektronischen Vorrichtungen eignen, insbesondere zur Verwendung in OLEDs, nochmals insbesondere darin zur Verwendung als Lochtransportmaterialien und zur Verwendung als Matrixmaterialien für phosphoreszierende Emitter. Die Materialien erfüllen bevorzugt die oben genannten wünschenswerten Eigenschaften bezüglich Lebensdauer, Effizienz und Brechungsindex.

Gegenstand der vorliegenden Anmeldung sind damit Verbindungen gemäß einer Formel (I)



Formel (I),

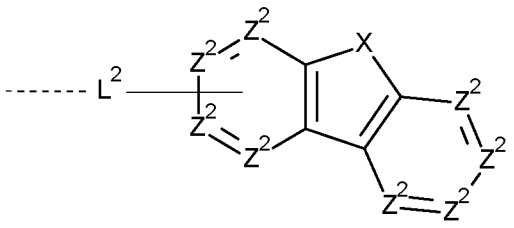
wobei für die auftretenden Variablen gilt:

Z^1 ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus CR^1 und N, wobei Z^1 gleich C ist, wenn eine Gruppe Ar^1 oder T daran gebunden ist;

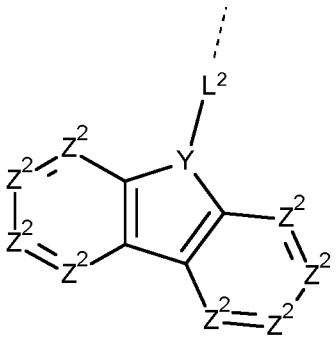
Ar^1 ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden eine Heteroarylgruppe mit 5 bis 30 aromatischen Ringatomen, die mit einem oder mehreren Resten R^2 substituiert sein kann;

L^1 ist eine Einfachbindung, oder ein aromatisches Ringsystem mit 6 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^2 substituiert sein kann, oder ein heteroaromatisches Ringsystem mit 5 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^2 substituiert sein kann;

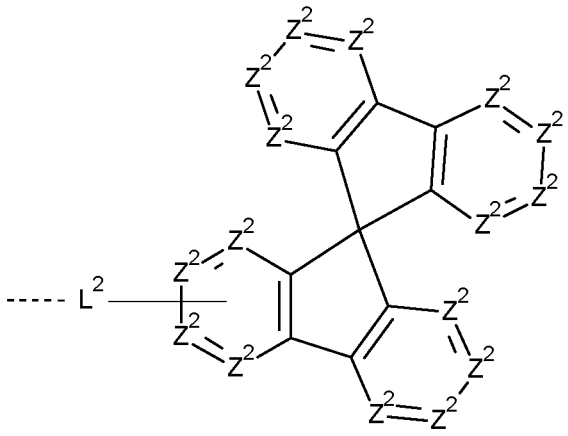
Ar^2 entspricht einer Formel (A), (B) oder (C)



Formel (A)



Formel (B)



Formel (C)

Z^2 ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden CR^3 oder N, wobei Z^2 gleich C ist, wenn eine Gruppe L^2 daran gebunden ist;

L^2 ist eine Einfachbindung, oder ein aromatisches Ringsystem mit 6 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^3 substituiert sein kann, oder ein heteroaromatisches Ringsystem mit 5 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^3 substituiert sein kann;

X ist gewählt aus $C(R^3)_2$, NR^3, O, und S;

Y ist gewählt aus CR^3 und N;

Ar^3 entspricht einer Formel (A), einer Formel (B) oder einer Formel (C), oder ist ein aromatisches Ringsystem mit 6 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^4 substituiert sein kann, oder ein heteroaromatisches Ringsystem mit 5 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^4 substituiert sein kann;

T ist gewählt aus $C(R^1)_2$, NR^1, O, und S;

R^1, R^2, R^3, R^4 sind bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus H, D, F, $C(=O)R^5$, CN, $Si(R^5)_3$, $N(R^5)_2$, $P(=O)(R^5)_2$, OR^5, $S(=O)R^5$, $S(=O)_2R^5$, geradkettigen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 1 bis 20 C-Atomen, verzweigten oder cyclischen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 3 bis 20 C-Atomen, Alkenyl- oder Alkinylgruppen mit 2 bis 20 C-Atomen, aromatischen Ringsystemen mit 6 bis 40 aromatischen Ringatomen, und heteroaromatischen Ringsystemen mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen; wobei zwei oder mehr Reste R^1 bzw. R^2 bzw. R^3 bzw. R^4 miteinander verknüpft sein können und einen Ring bilden können; wobei die genannten Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- und Alkinylgruppen und die genannten aromatischen Ringsysteme und heteroaromatischen Ringsysteme jeweils mit einem oder mehreren Resten R^5 substituiert sein können; und wobei eine oder mehrere CH_2-Gruppen in den genannten Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- und Alkinylgruppen durch $-R^5C=CR^5-$, -C^C-, $Si(R^5)_2$, C=O, $C=NR^5$, -C(=O)O-, $-C(=O)NR^5-$, NR^5, $P(=O)(R^5)$, -O-, -S-, SO oder SO_2 ersetzt sein können;

R^5 ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus H, D, F, $C(=O)R^6$, CN, $Si(R^6)_3$, $N(R^6)_2$, $P(=O)(R^6)_2$, OR^6, $S(=O)R^6$, $S(=O)_2R^6$, geradkettigen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 1 bis 20 C-Atomen, verzweigten oder cyclischen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 3 bis 20

C-Atomen, Alkenyl- oder Alkinylgruppen mit 2 bis 20 C-Atomen, aromatischen Ringsystemen mit 6 bis 40 aromatischen Ringatomen, und heteroaromatischen Ringsystemen mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen; wobei zwei oder mehr Reste R^5 miteinander verknüpft sein können und einen Ring bilden können; wobei die genannten Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- und Alkinylgruppen und die genannten aromatischen Ringsysteme und heteroaromatischen Ringsysteme jeweils mit einem oder mehreren Resten R^6 substituiert sein können; und wobei eine oder mehrere Chb-Gruppen in den genannten Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- und Alkinylgruppen durch $-R^6C=CR^6-$, -C^C-, $Si(R^6)_2$, C=O, $C=NR^6$, $-C(=O)O-$, $-C(=O)NR^6-$, NR^6, $P(=O)(R^6)$, -O-, -S-, SO oder SO2 ersetzt sein können;

R^6 ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus H, D, F, CN, Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 1 bis 20 C-Atomen, Alkenyl- oder Alkinylgruppen mit 2 bis 20 C-Atomen, aromatischen Ringsystemen mit 6 bis 40 aromatischen Ringatomen und heteroaromatischen Ringsystemen mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen; wobei zwei oder mehr Reste R^6 miteinander verknüpft sein können und einen Ring bilden können; und wobei die genannten Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- und Alkinylgruppen, aromatischen Ringsysteme und heteroaromatischen Ringsysteme mit F oder CN substituiert sein können;

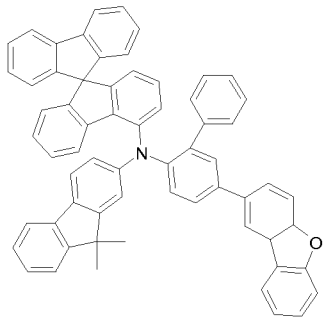
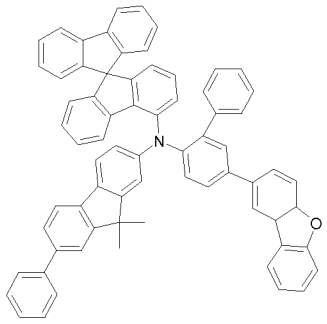
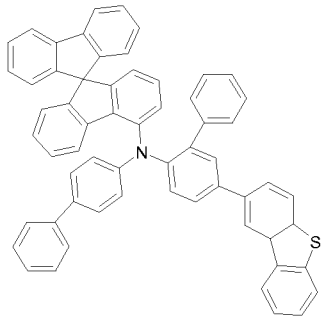
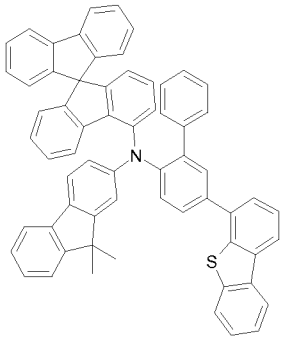
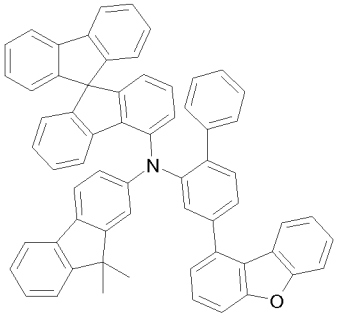
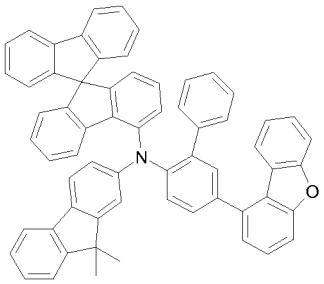
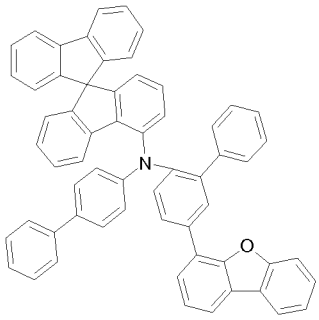
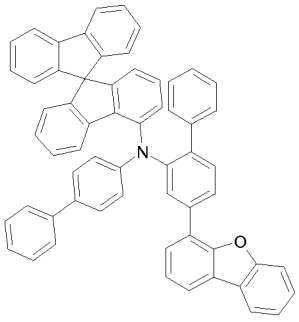
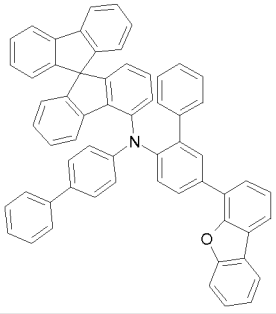
n ist gleich 0 oder 1, wobei die Gruppe T nicht vorhanden ist, wenn n gleich 0 ist;

i ist gleich 0, 1, 2, 3, 4, oder 5, wobei die mit i indizierte Gruppe $-L^1-Ar^1$ nicht vorhanden ist, wenn i gleich 0 ist;

k ist gleich 0, 1, 2, 3, oder 4, wobei die mit k indizierte Gruppe $-L^1-Ar^1$ nicht vorhanden ist, wenn k gleich 0 ist;

wobei die Summe von k und i mindestens gleich 1 ist, und

wobei ausgenommen sind:

5

10

15

20

25

30

Eine Arylgruppe im Sinne dieser Erfindung enthält 6 bis 40 aromatische Ringatome, von denen keines ein Heteroatom darstellt. Unter einer Arylgruppe im Sinne dieser Erfindung wird entweder ein einfacher aromatischer Cyclus, also Benzol, oder ein kondensierter aromatischer Polycyclus, beispielsweise Naphthalin, Phenanthren oder Anthracen, verstanden. Ein kondensierter aromatischer Polycyclus besteht im Sinne der vorliegenden Anmeldung aus zwei oder mehr miteinander kondensierten einfachen aromatischen Cyclen. Unter Kondensation zwischen Cyclen ist dabei zu verstehen, dass die Cyclen mindestens eine Kante miteinander teilen.

Eine Heteroarylgruppe im Sinne dieser Erfindung enthält 5 bis 40 aromatische Ringatome, von denen mindestens eines ein Heteroatom darstellt. Die Heteroatome der Heteroarylgruppe sind bevorzugt ausgewählt aus N, O und S. Unter einer Heteroarylgruppe im Sinne dieser Erfindung wird entweder ein einfacher heteroaromatischer Cyclus, beispielsweise Pyridin, Pyrimidin oder Thiophen, oder ein kondensierter heteroaromatischer Polycyclus, beispielsweise Chinolin oder Carbazol, verstanden. Ein kondensierter heteroaromatischer Polycyclus besteht im Sinne der vorliegenden Anmeldung aus zwei oder mehr miteinander kondensierten einfachen heteroaromatischen Cyclen. Unter Kondensation zwischen Cyclen ist dabei zu verstehen, dass die Cyclen mindestens eine Kante miteinander teilen.

Unter einer Aryl- oder Heteroarylgruppe, die jeweils mit den oben genannten Resten substituiert sein kann und die über beliebige Positionen am Aromaten bzw. Heteroaromaten verknüpft sein kann, werden insbesondere Gruppen verstanden, welche abgeleitet sind von Benzol, Naphthalin, Anthracen, Phenanthren, Pyren, Dihydropyren, Chrysen, Perylen, Triphenylen, Fluoranthen, Benzanthracen, Benzphenanthren, Tetracen, Pentacen, Benzpyren, Furan, Benzofuran, Isobenzofuran, Dibenzofuran, Thiophen, Benzothiophen, Isobenzothiophen, Dibenzothiophen, Pyrrol, Indol, Isoindol, Carbazol, Pyridin, Chinolin, Isochinolin, Acridin, Phenanthridin, Benzo-5,6-chinolin, Benzo-6,7-chinolin, Benzo-7,8-chinolin, Phenothiazin, Phenoxazin, Pyrazol, Indazol, Imidazol, Benz-

imidazol, Naphthimidazol, Phenanthrimidazol, Pyridimidazol, Pyrazinimidazol, Chinoxalinimidazol, Oxazol, Benzoxazol, Naphthoxazol, Anthroxazol, Phenanthroxazol, Isoxazol, 1,2-Thiazol, 1,3-Thiazol, Benzothiazol, Pyhdazin, Benzopyhdazin, Pyrimidin, Benzpyrimidin, Chinoxalin, Pyrazin, Phenazin, Naphthyhdin, Azacarbazol, Benzocarbolin, Phenanthrolin, 1,2,3-Thazol, 1,2,4-Thazol, Benzotriazol, 1,2,3-Oxadiazol, 1,2,4-Oxadiazol, 1,2,5-Oxadiazol, 1,3,4-Oxadiazol, 1,2,3-Thiadiazol, 1,2,4-Thiadiazol, 1,2,5-Thiadiazol, 1,3,4-Thiadiazol, 1,3,5-Thazin, 1,2,4-Thazin, 1,2,3-Thazin, Tetrazol, 1,2,4,5-Tetrazin, 1,2,3,4-Tetrazin, 1,2,3,5-Tetrazin, Purin, Pteridin, Indolizin und Benzothiadiazol.

Ein aromatisches Ringsystem im Sinne dieser Erfindung enthält 6 bis 40 C-Atome im Ringsystem und umfasst keine Heteroatome als aromatische Ringatome. Ein aromatisches Ringsystem im Sinne dieser Erfindung enthält daher keine Heteroarylgruppen. Unter einem aromatischen Ringsystem im Sinne dieser Erfindung soll ein System verstanden werden, das nicht notwendigerweise nur Arylgruppen enthält, sondern in dem auch mehrere Arylgruppen durch eine Einfachbindung oder durch eine nichtaromatische Einheit, wie beispielsweise ein oder mehrere wahlweise substituierte C-, Si-, N-, O- oder S-Atome, verbunden sein können. Dabei umfasst die nicht-aromatische Einheit bevorzugt weniger als 10 % der von H verschiedenen Atome, bezogen auf die Gesamtzahl der von H verschiedenen Atome des Systems. So sollen beispielsweise auch Systeme wie 9,9'-Spirobifluoren, 9,9'-Diarylfluoren, Triarylamin, Diarylether und Stilben als aromatische Ringsysteme im Sinne dieser Erfindung verstanden werden, und ebenso Systeme, in denen zwei oder mehr Arylgruppen beispielsweise durch eine lineare oder cyclische Alkyl-, Alkenyl- oder Alkinylgruppe oder durch eine Silylgruppe verbunden sind. Weiterhin werden auch Systeme, in denen zwei oder mehr Arylgruppen über Einfachbindungen miteinander verknüpft sind, als aromatische Ringsysteme im Sinne dieser Erfindung verstanden, wie beispielsweise Systeme wie Biphenyl und Terphenyl.

Ein heteroaromatisches Ringsystem im Sinne dieser Erfindung enthält 5 bis 40 aromatische Ringatome, von denen mindestens eines ein Heteroatom darstellt. Die Heteroatome des heteroaromatischen

Ringsystems sind bevorzugt ausgewählt aus N, O und/oder S. Ein heteroaromatisches Ringsystem entspricht der oben genannten Definition eines aromatischen Ringsystems, weist jedoch mindestens ein Heteroatom als eines der aromatischen Ringatome auf. Es unterscheidet sich dadurch von einem aromatischen Ringsystem im Sinne der Definition der vorliegenden Anmeldung, welches gemäß dieser Definition kein Heteroatom als aromatisches Ringatom enthalten kann.

Unter einem aromatischen Ringsystem mit 6 bis 40 aromatischen Ringatomen oder einem heteroaromatischen Ringsystem mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen, werden insbesondere Gruppen verstanden, die abgeleitet sind von den oben unter Arylgruppen und Heteroarylgruppen genannten Gruppen sowie von Biphenyl, Terphenyl, Quaterphenyl, Fluoren, Spirobifluoren, Dihydrophenanthren, Dihydropyren, Tetrahydropyren, Indenofluoren, Truxen, Isotruxen, Spirotruxen, Spiroisotruxen, Indenocarbazol, oder von Kombinationen dieser Gruppen.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden unter einer geradkettigen Alkylgruppe mit 1 bis 20 C-Atomen bzw. einer verzweigten oder cyclischen Alkylgruppe mit 3 bis 20 C-Atomen bzw. einer Alkenyl- oder Alkinylgruppe mit 2 bis 40 C-Atomen, in der auch einzelne H-Atome oder CH2-Gruppen durch die oben bei der Definition der Reste genannten Gruppen substituiert sein können, bevorzugt die Reste Methyl, Ethyl, n-Propyl, i-Propyl, n-Butyl, i-Butyl, s-Butyl, t-Butyl, 2-Methylbutyl, n-Pentyl, s-Pentyl, Cyclopentyl, neo-Pentyl, n-Hexyl, Cyclohexyl, neo-Hexyl, n-Heptyl, Cycloheptyl, n-Octyl, Cyclooctyl, 2-Ethylhexyl, Trifluormethyl, Pentafluorethyl, 2,2,2-Trifluorethyl, Ethenyl, Propenyl, Butenyl, Pentenyl, Cyclopentenyl, Hexenyl, Cyclohexenyl, Heptenyl, Cycloheptenyl, Octenyl, Cyclooctenyl, Ethinyl, Propinyl, Butinyl, Pentinyl, Hexinyl oder Octinyl verstanden.

Unter einer Alkoxy- oder Thioalkylgruppe mit 1 bis 20 C-Atomen, in der auch einzelne H-Atome oder CH2-Gruppen durch die oben bei der Definition der Reste genannten Gruppen substituiert sein können, werden bevorzugt Methoxy, Trifluormethoxy, Ethoxy, n-Propoxy, i-Propoxy, n-Butoxy, i-Butoxy, s-Butoxy, t-Butoxy, n-Pentoxy, s-Pentoxy, 2-Methyl-butoxy, n-Hexoxy, Cyclohexyloxy, n-Heptoxy, Cycloheptyloxy, n-Octyloxy,

Cyclooctyloxy, 2-Ethylhexyloxy, Pentafluorethoxy, 2,2,2-Trifluorethoxy, Methylthio, Ethylthio, n-Propylthio, i-Propylthio, n-Butylthio, i-Butylthio, s-Butylthio, t-Butylthio, n-Pentylthio, s-Pentylthio, n-Hexylthio, Cyclohexylthio, n-Heptylthio, Cycloheptylthio, n-Octylthio, Cyclooctylthio, 2-Ethylhexylthio, Thfluormethylthio, Pentafluorethylthio, 2,2,2-Thfluorethylthio, Ethenylthio, Propenylthio, Butenylthio, Pentenylthio, Cyclopentenylthio, Hexenylthio, Cyclohexenylthio, Heptenylthio, Cycloheptenylthio, Octenylthio, Cyclooctenylthio, Ethinylthio, Propinylthio, Butinylthio, Pentinylthio, Hexinylthio, Heptinylthio oder Octinylthio verstanden.

Unter der Fornnulierung, dass zwei oder mehr Reste miteinander einen Ring bilden können, soll im Rahmen der vorliegenden Anmeldung unter anderem verstanden werden, dass die beiden Reste miteinander durch eine chemische Bindung verknüpft sind. Weiterhin soll unter der oben genannten Formulierung aber auch verstanden werden, dass für den Fall, dass einer der beiden Reste Wasserstoff darstellt, der zweite Rest unter Bildung eines Rings an die Position, an die das Wasserstoffatom gebunden war, bindet.

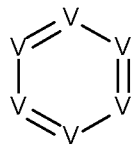
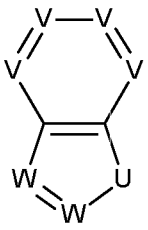
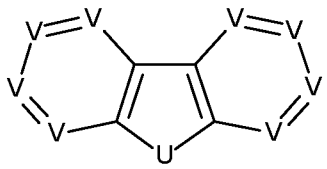
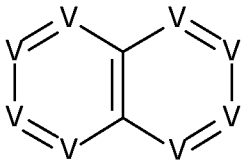
Wenn T gewählt ist aus O und S, enthält L^1 bevorzugt keine Carbazoleinheit, und Ar^1, einschließlich seiner Substituenten, enthält bevorzugt keine Carbazoleinheit. Dies bedeutet, dass L^1 und Ar^1 auch keine Gruppen aufweisen, die von Carbazol durch Ankondensation von Ringen abgeleitet sind, wie beispielsweise Benzocarbazol.

Wenn T gewählt ist aus O und S, ist bevorzugt L^1 gewählt aus Einfachbindung und aromatischem Ringsystem mit 6 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^2 substituiert sein kann, und Ar^1 ist gewählt aus einer Gruppe der unten gezeigten Formel (Ar^1-A).

Bevorzugt ist Z^1 gleich CR^1, wobei Z^1 gleich C ist, wenn eine Gruppe Ar^1 oder T daran gebunden ist.

Bevorzugt ist Ar^1 bei jedem Auftreten gleich oder verschieden eine Heteroarylgruppe mit 6 bis 20 aromatischen Ringatomen, die mit einem

oder mehreren Resten R^2 substituiert sein kann. Besonders bevorzugt ist Ar^1 bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus Gruppen der folgenden Formeln

	
(Ar^1-A)	(Ar^1-B)
	
(Ar^1-C)	(Ar^1-D)

wobei die auftretenden Variablen wie folgt definiert sind:

V ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden N oder CR^2, wobei in Formel (Ar^1-A) und (Ar^1-D) mindestens eine Gruppe V je Formel gleich N ist;

W ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden N oder CR^2;

U ist gleich O, S, oder NR^2;

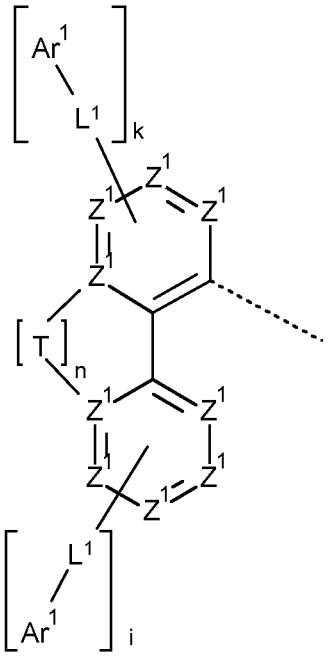
wobei mindestens eine Gruppe R^2 je Formel durch die Bindung an die Gruppe L^1 ersetzt ist.

Bevorzugt sind unter den oben genannten Gruppen der Formeln (Ar^1-A) bis (Ar^1-D) Gruppen der Formeln (Ar^1-A).

Besonders bevorzugt ist Ar^1 bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus Pyridin, Pyrimidin, Pyridazin, Pyrazin, Triazin, Dibenzofuran, Dibenzothiophen, Carbazol, Benzimidazol, Benzoxazol, und Benzothiazol, ganz besonders bevorzugt gewählt aus Pyridin, Pyrimidin, Triazin,

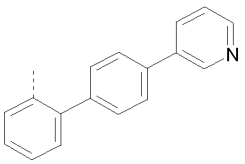
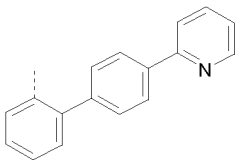
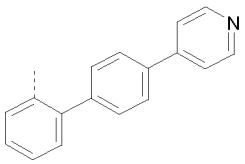
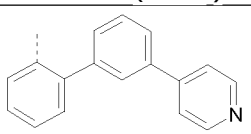
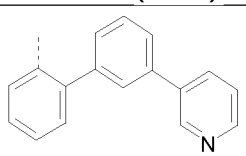
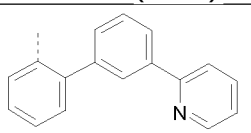
Dibenzothiophen, Dibenzofuran und Carbazol, noch stärker bevorzugt gewählt aus Pyridin, Pyrimidin, Triazin, Dibenzothiophen und Dibenzofuran, am stärksten bevorzugt gewählt aus Pyridin, Pyrimidin und Triazin, wobei die genannten Gruppen jeweils mit einem oder mehreren Resten R^2 substituiert sein können.

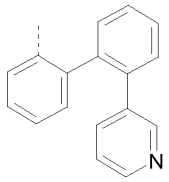
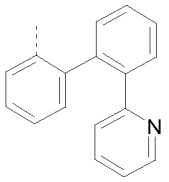
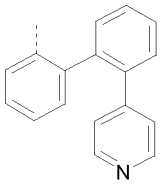
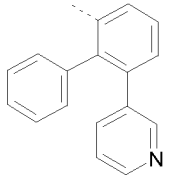
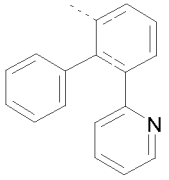
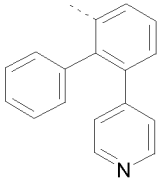
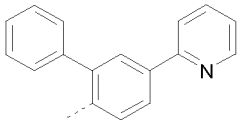
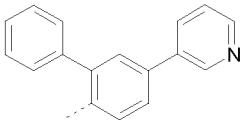
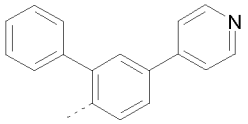
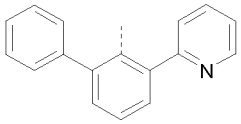
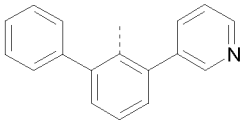
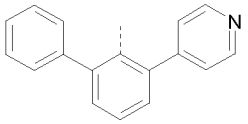
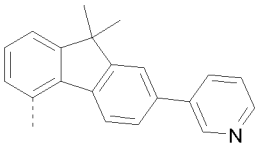
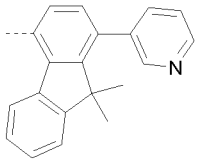
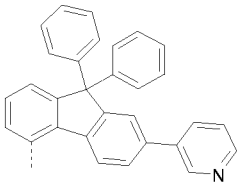
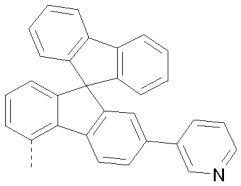
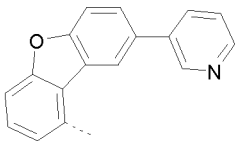
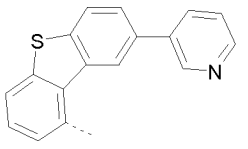
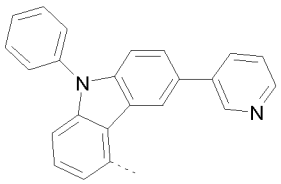
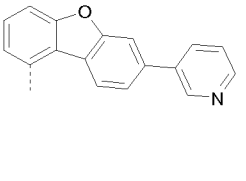
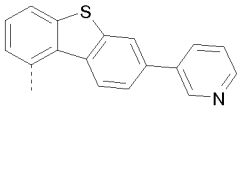
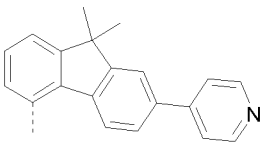
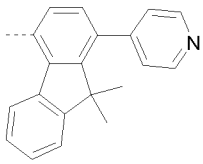
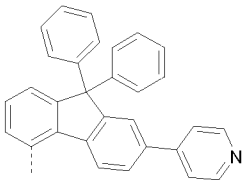
Beispiele für bevorzugte Substrukturen der Formel (I)

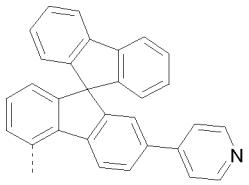
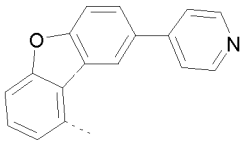
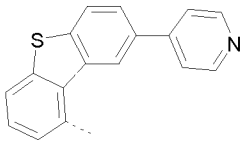
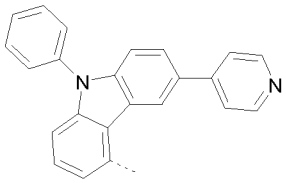
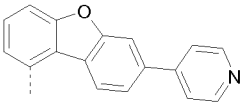
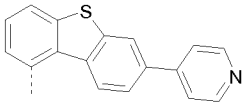
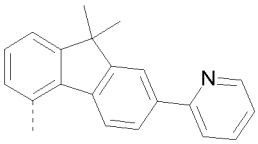
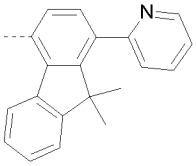
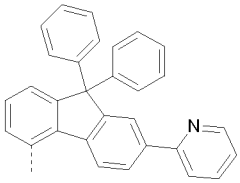
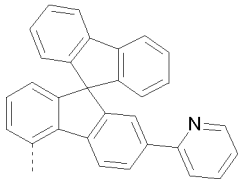
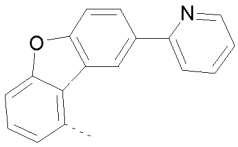
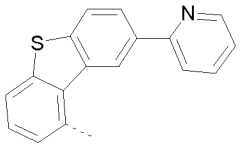
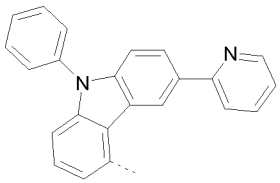
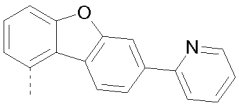
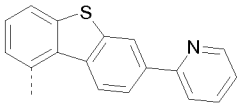
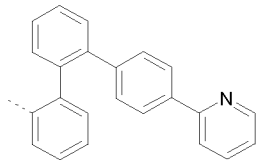
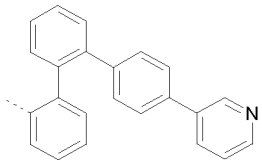
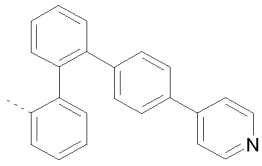
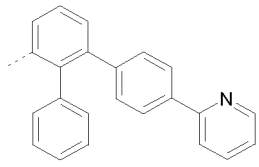
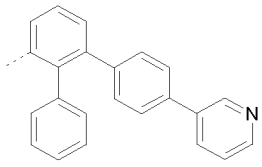
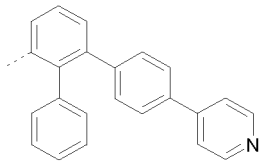


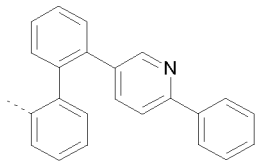
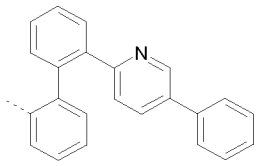
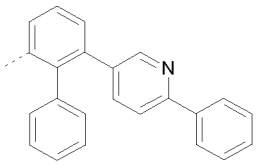
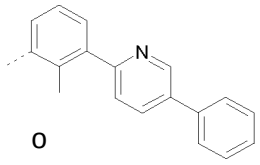
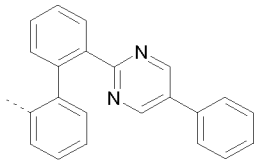
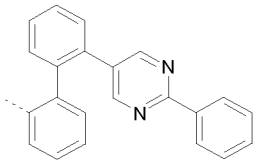
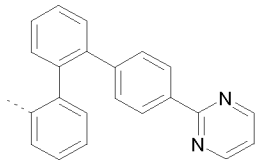
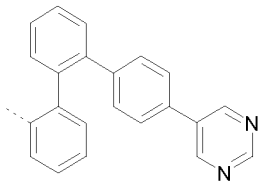
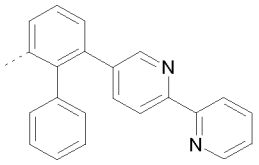
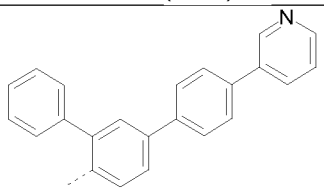
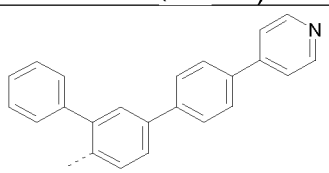
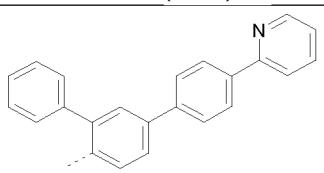
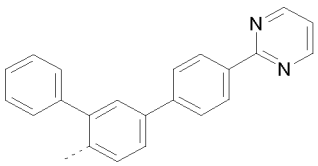
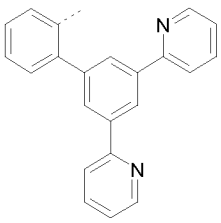
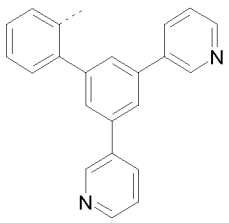
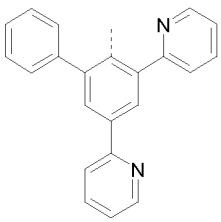
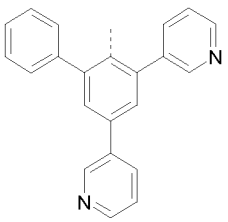
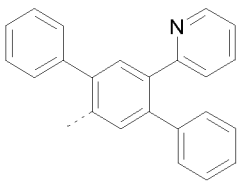
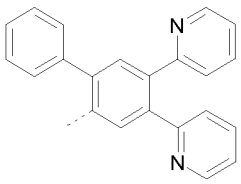
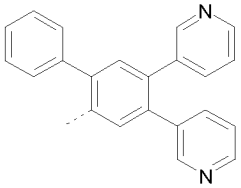
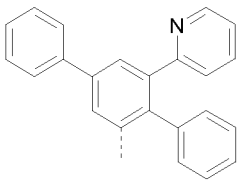
Formel (I-A),

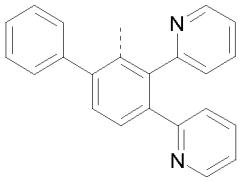
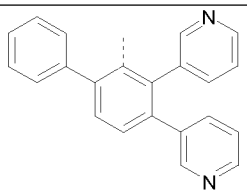
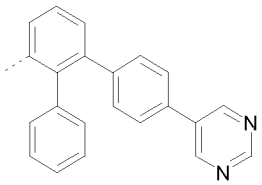
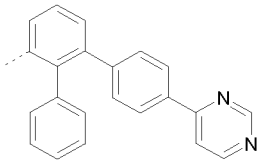
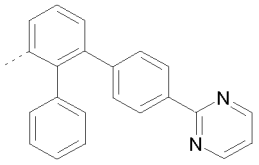
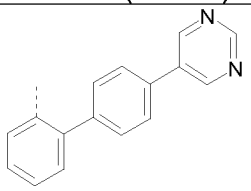
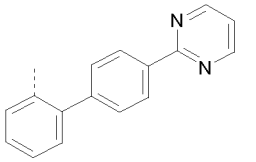
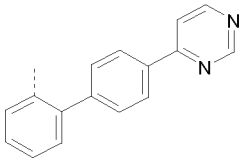
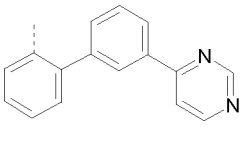
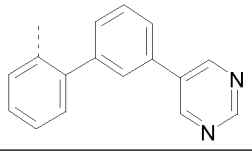
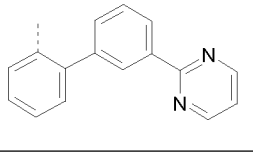
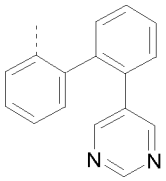
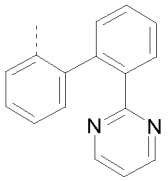
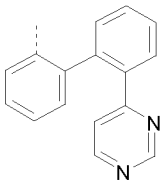
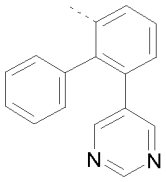
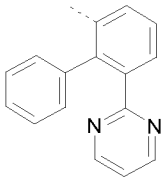
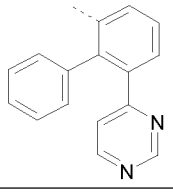
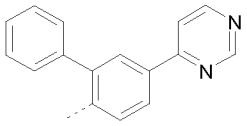
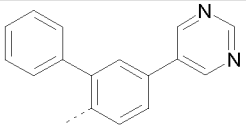
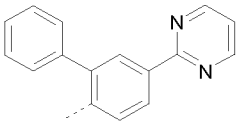
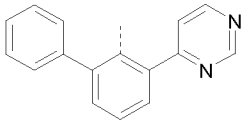
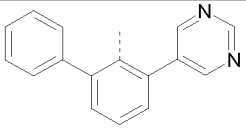
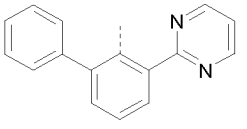
wobei die gestrichelte Bindung die Bindung an den Rest der Formel (I) kennzeichnet, sind im Folgenden abgebildet:

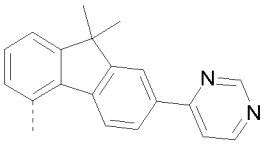
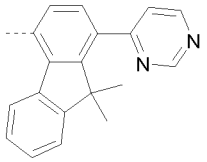
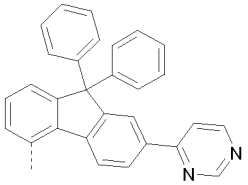
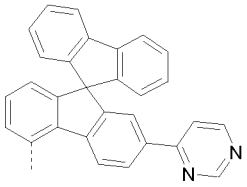
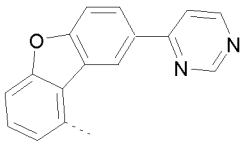
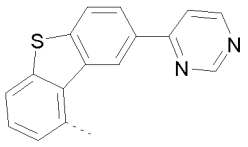
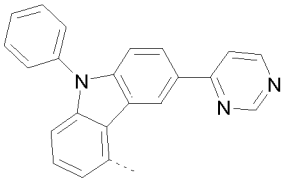
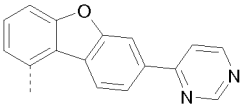
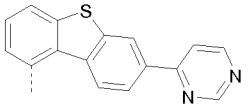
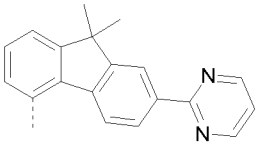
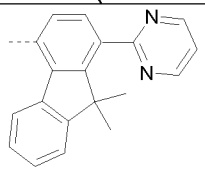
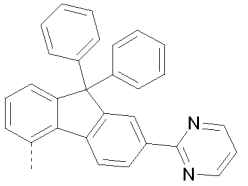
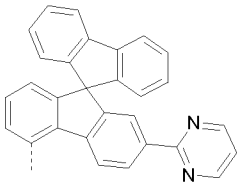
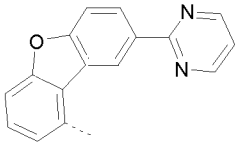
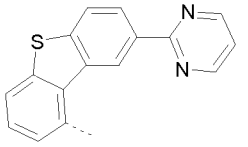
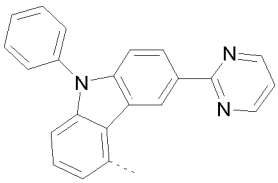
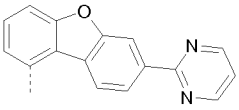
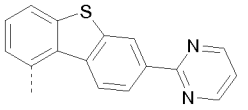
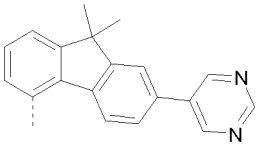
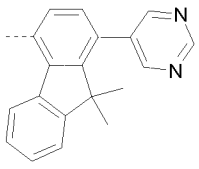
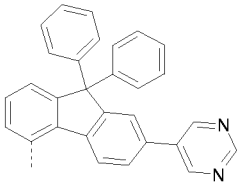
		
Formel (I-A-1)	Formel (I-A-2)	Formel (I-A-3)
		
Formel (I-A-4)	Formel (I-A-5)	Formel (I-A-6)

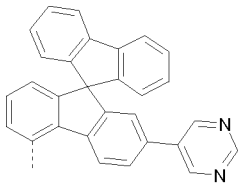
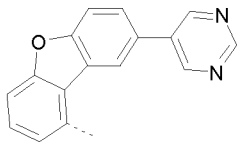
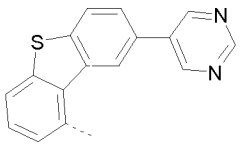
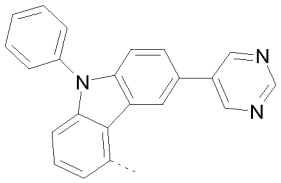
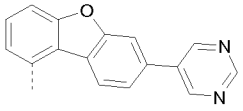
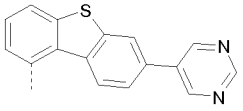
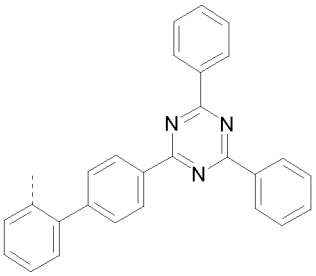
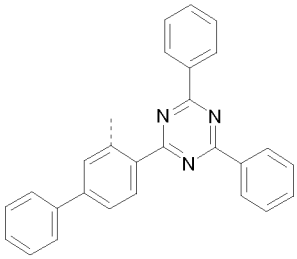
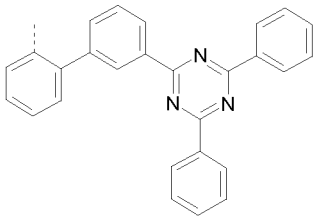
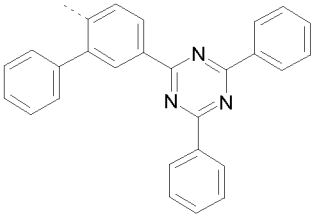
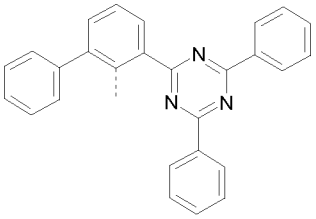
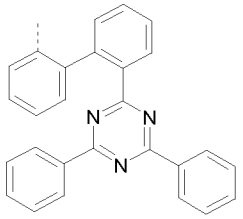
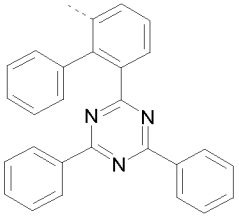
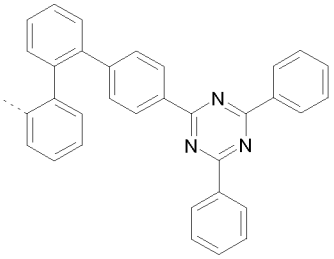
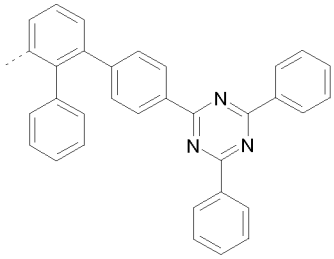
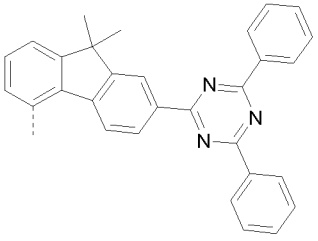
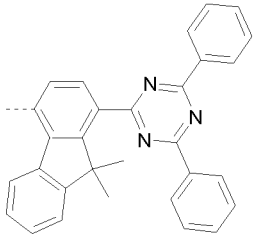
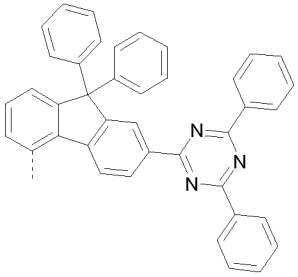
		
Formel (I-A-7)	Formel (I-A-8)	Formel (I-A-9)
		
Formel (I-A-10)	Formel (I-A-11)	Formel (I-A-12)
		
Formel (I-A-13)	Formel (I-A-14)	Formel (I-A-15)
		
Formel (I-A-16)	Formel (I-A-17)	Formel (I-A-18)
		
Formel (I-A-19)	Formel (I-A-20)	Formel (I-A-21)
		
Formel (I-A-22)	Formel (I-A-23)	Formel (I-A-24)
		
Formel (I-A-25)	Formel (I-A-26)	Formel (I-A-27)
		
Formel (I-A-28)	Formel (I-A-29)	Formel (I-A-30)

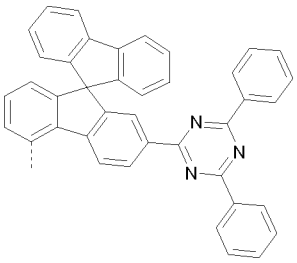
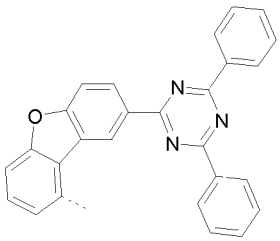
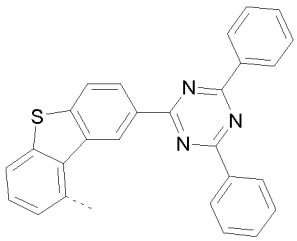
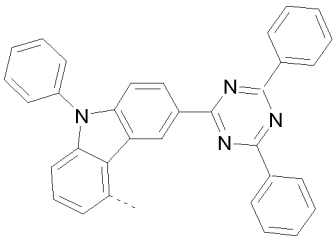
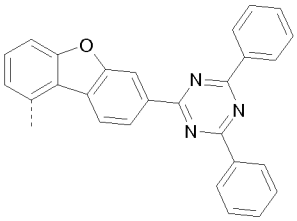
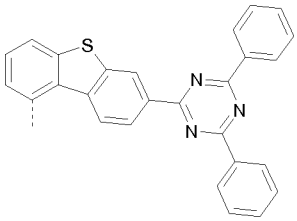
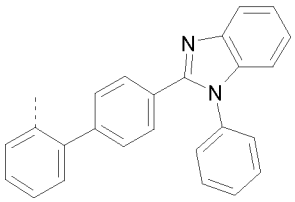
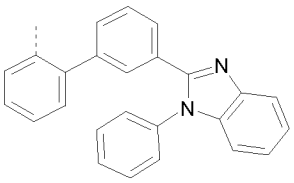
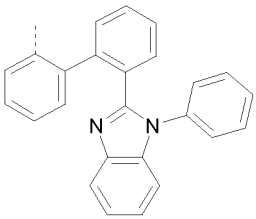
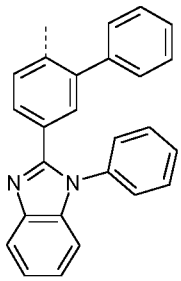
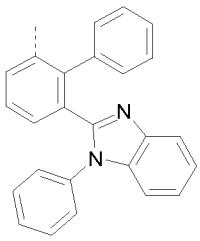
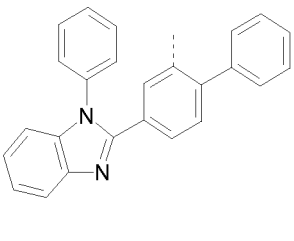
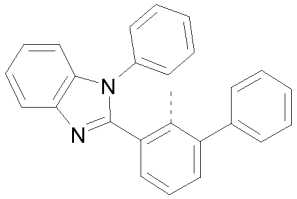
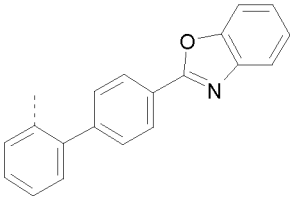
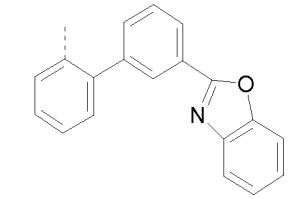
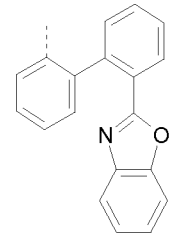
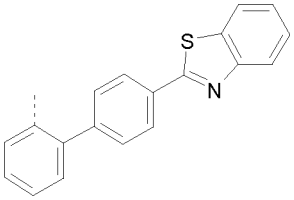
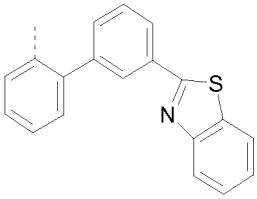
		
Formel (I-A-31)	Formel (I-A-32)	Formel (I-A-33)
		
Formel (I-A-34)	Formel (I-A-35)	Formel (I-A-36)
		
Formel (I-A-37)	Formel (I-A-38)	Formel (I-A-39)
		
Formel (I-A-40)	Formel (I-A-41)	Formel (I-A-42)
		
Formel (I-A-43)	Formel (I-A-44)	Formel (I-A-45)
		
Formel (I-A-46)	Formel (I-A-47)	Formel (I-A-48)
		
Formel (I-A-49)	Formel (I-A-50)	Formel (I-A-51)

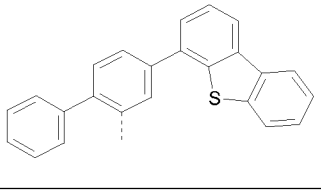
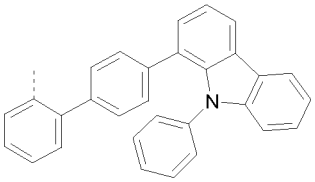
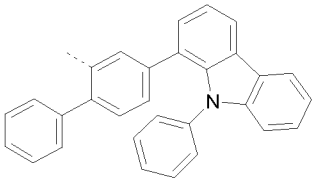
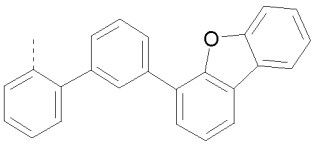
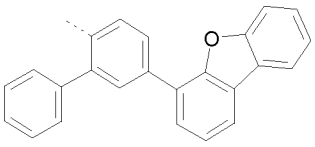
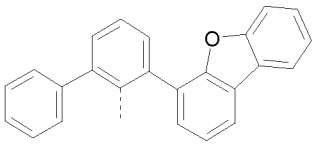
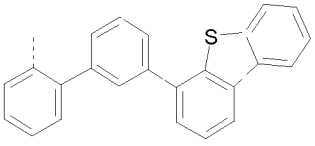
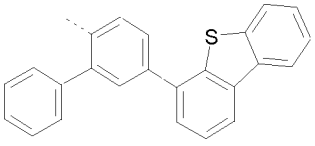
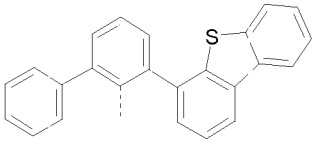
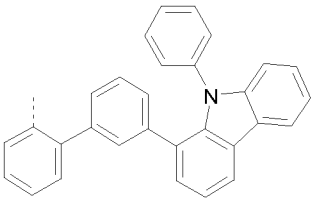
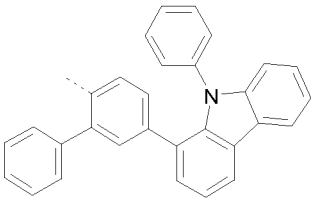
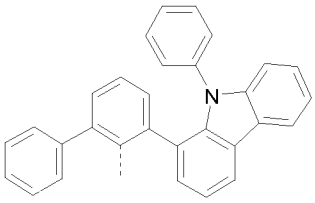
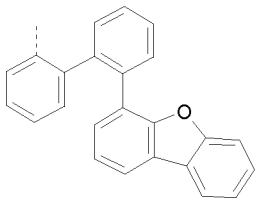
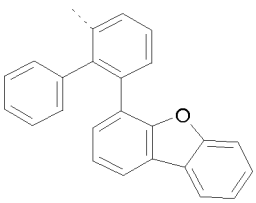
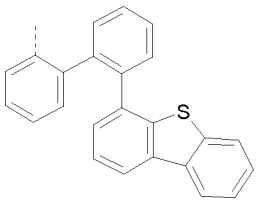
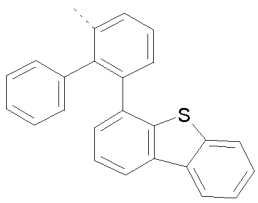
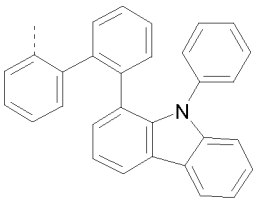
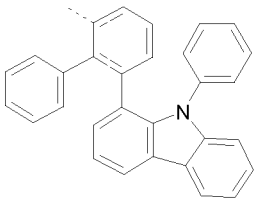
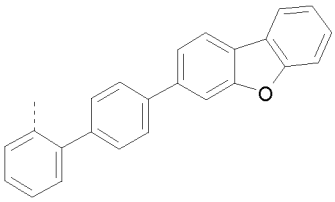
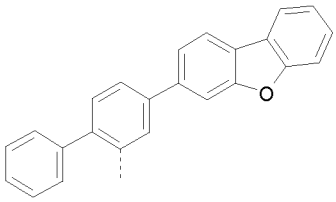
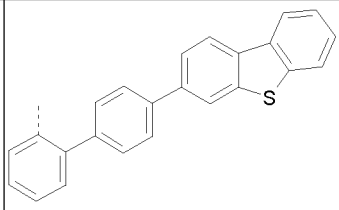
		
Formel (I-A-52)	Formel (I-A-53)	Formel (I-A-54)
		
Formel (I-A-55)	Formel (I-A-56)	Formel (I-A-57)
		
Formel (I-A-58)	Formel (I-A-59)	Formel (I-A-60)
		
Formel (I-A-61)	Formel (I-A-62)	Formel (I-A-63)
		
Formel (I-A-64)	Formel (I-A-65)	Formel (I-A-66)
		
Formel (I-A-67)	Formel (I-A-68)	Formel (I-A-69)
		
Formel (I-A-70)	Formel (I-A-71)	Formel (I-A-72)

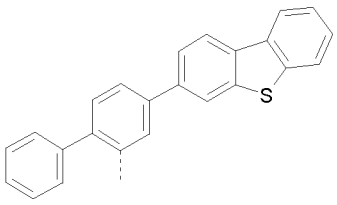
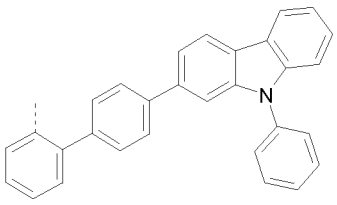
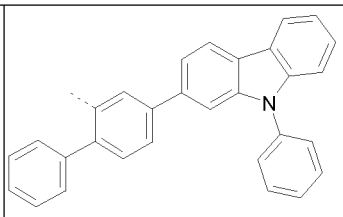
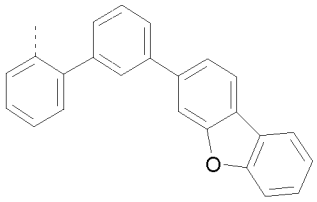
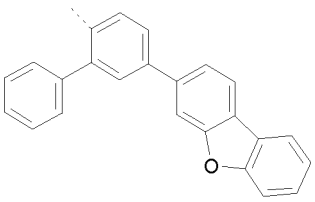
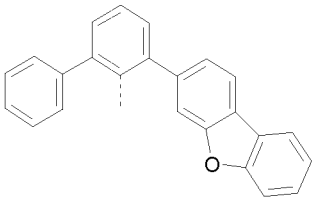
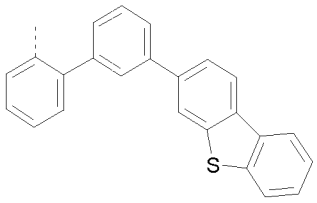
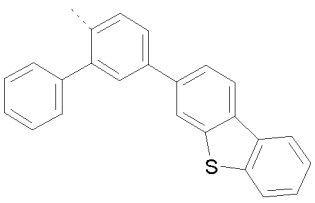
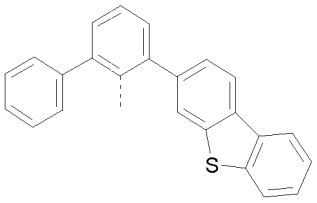
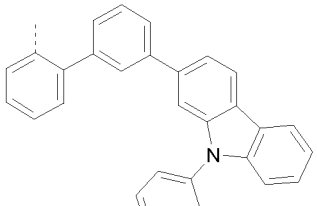
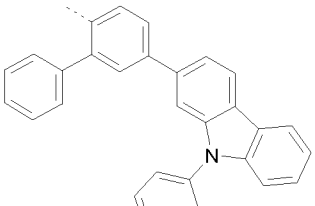
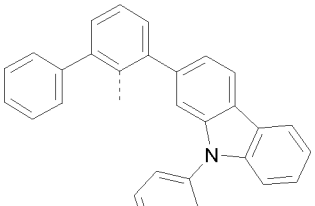
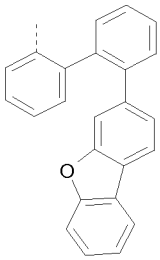
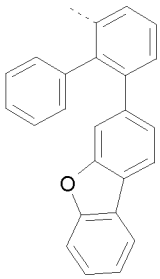
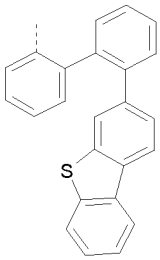
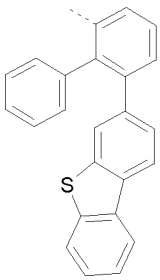
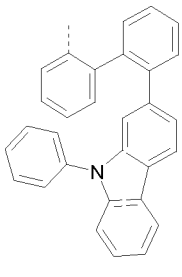
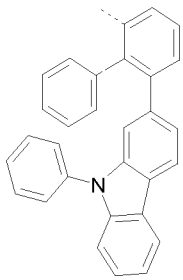
		
Formel (I-A-73)	Formel (I-A-74)	
		
Formel (I-A-75)	Formel (I-A-76)	Formel (I-A-77)
		
Formel (I-A-78)	Formel (I-A-79)	Formel (I-A-80)
		
Formel (I-A-81)	Formel (I-A-82)	Formel (I-A-83)
		
Formel (I-A-84)	Formel (I-A-85)	Formel (I-A-86)
		
Formel (I-A-87)	Formel (I-A-88)	Formel (I-A-89)
		
Formel (I-A-90)	Formel (I-A-91)	Formel (I-A-92)
		
Formel (I-A-93)	Formel (I-A-94)	Formel (I-A-95)

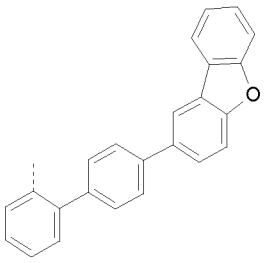
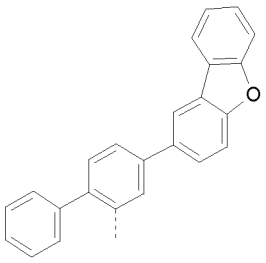
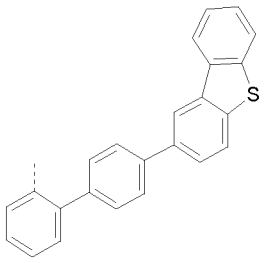
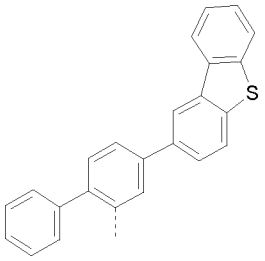
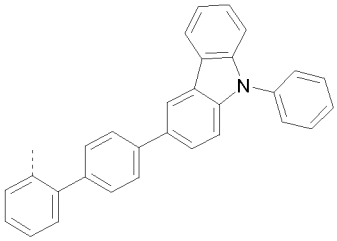
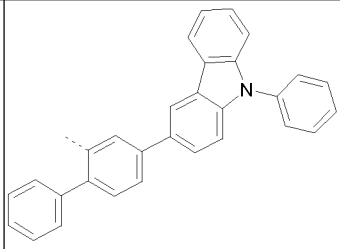
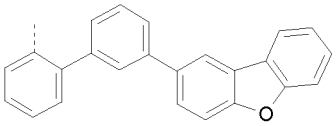
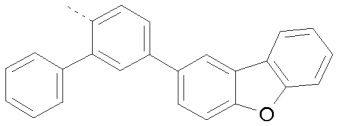
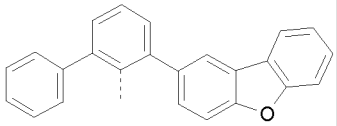
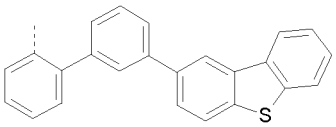
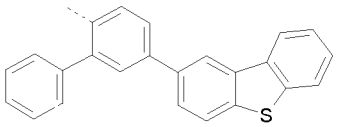
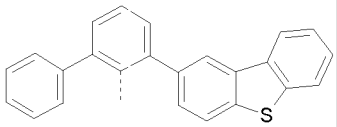
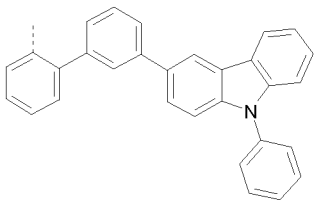
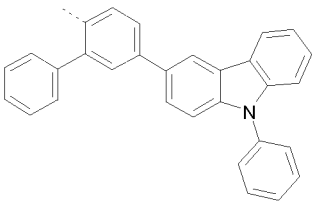
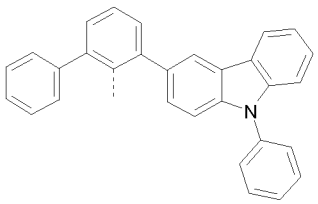
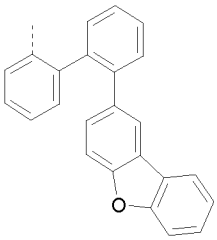
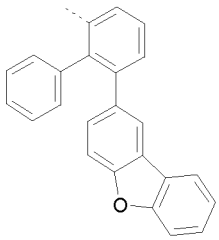
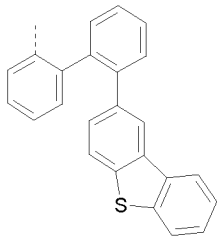
		
Formel (I-A-96)	Formel (I-A-97)	Formel (I-A-98)
		
Formel (I-A-99)	Formel (I-A-100)	Formel (I-A-101)
		
Formel (I-A-102)	Formel (I-A-103)	Formel (I-A-104)
		
Formel (I-A-105)	Formel (I-A-106)	Formel (I-A-107)
		
Formel (I-A-108)	Formel (I-A-109)	Formel (I-A-110)
		
Formel (I-A-111)	Formel (I-A-112)	Formel (I-A-113)
		
Formel (I-A-114)	Formel (I-A-115)	Formel (I-A-116)

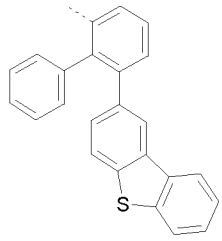
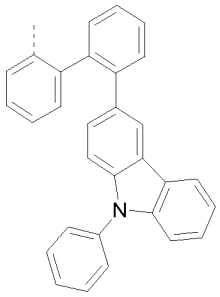
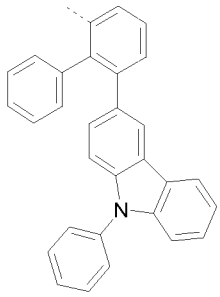
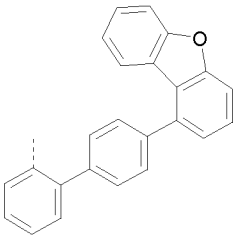
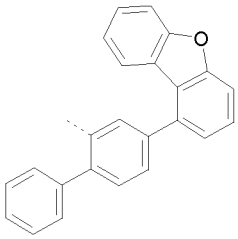
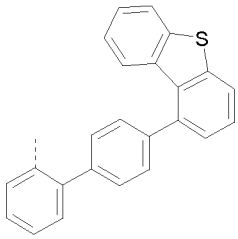
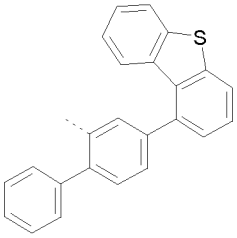
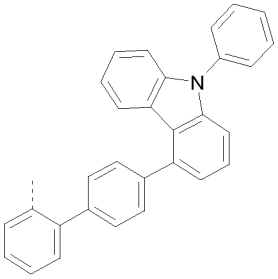
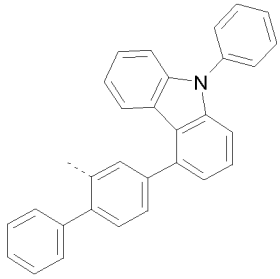
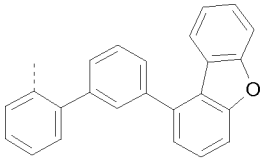
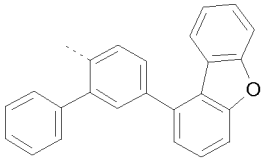
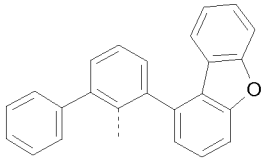
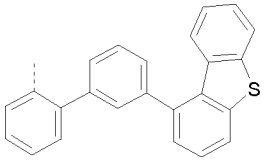
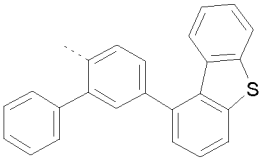
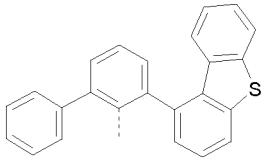
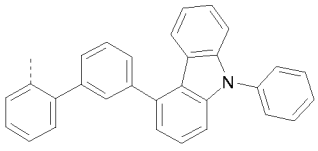
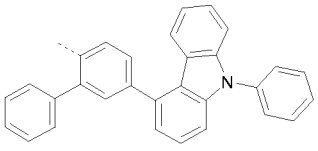
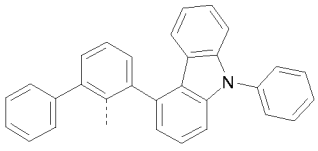
		
Formel (I-A-117)	Formel (I-A-118)	Formel (I-A-119)
		
Formel (I-A-120)	Formel (I-A-121)	Formel (I-A-122)
		
Formel (I-A-123)	Formel (I-A-124)	Formel (I-A-125)
		
Formel (I-A-126)	Formel (I-A-127)	Formel (I-A-128)
		
Formel (I-A-129)	Formel (I-A-130)	Formel (I-A-131)
		
Formel (I-A-132)	Formel (I-A-133)	Formel (I-A-134)

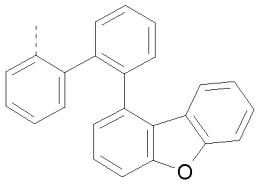
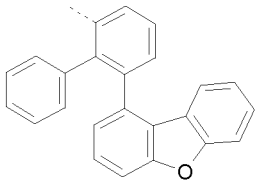
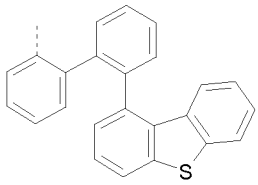
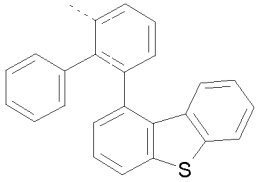
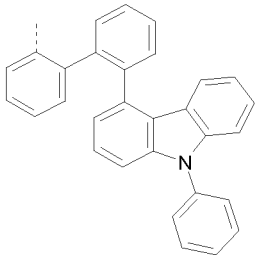
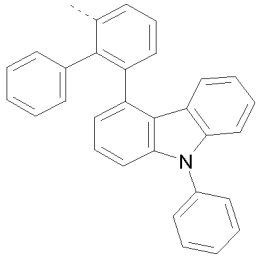
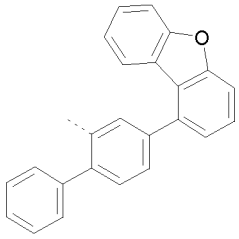
		
Formel (I-A-135)	Formel (I-A-136)	Formel (I-A-137)
		
Formel (I-A-138)	Formel (I-A-139)	Formel (I-A-140)
		
Formel (I-A-141)	Formel (I-A-142)	Formel (I-A-143)
		
Formel (I-A-144)	Formel (I-A-145)	Formel (I-A-146)
		
Formel (I-A-147)	Formel (I-A-148)	Formel (I-A-149)
		
Formel (I-A-150)	Formel (I-A-151)	Formel (I-A-152)

		
Formel (I-A-1_53)	Formel (I-A-1_54)	Formel (I-A-1_55)
		
Formel (I-A-1_56)	Formel (I-A-157)	Formel (I-A-1_58)
		
Formel (I-A-1_59)	Formel (I-A-1_60)	Formel (I-A-161)
		
Formel (I-A-1_62)	Formel (I-A-1_63)	Formel (I-A-164)
		
Formel (I-A-1_65)	Formel (I-A-166)	Formel (I-A-167)
		
Formel (I-A-1_68)	Formel (I-A-1_69)	Formel (I-A-1_70)
		
Formel (I-A-1_71)	Formel (I-A-1_72)	Formel (I-A-1_73)

		
Formel (I-A-174)	Formel (I-A-175)	Formel (I-A-176)
		
Formel (I-A-177)	Formel (I-A-178)	Formel (I-A-179)
		
Formel (I-A-180)	Formel (I-A-181)	Formel (I-A-182)
		
Formel (I-A-183)	Formel (I-A-184)	Formel (I-A-185)
		
Formel (I-A-186)	Formel (I-A-187)	Formel (I-A-188)
		
Formel (I-A-189)	Formel (I-A-190)	Formel (I-A-191)

		
Formel (I-A-192)	Formel (I-A-193)	Formel (I-A-194)
		
Formel (I-A-195)	Formel (I-A-196)	Formel (I-A-197)
		
Formel (I-A-198)	Formel (I-A-199)	Formel (I-A-200)
		
Formel (I-A-201)	Formel (I-A-202)	Formel (I-A-203)
		
Formel (I-A-204)	Formel (I-A-205)	Formel (I-A-206)
		
Formel (I-A-207)	Formel (I-A-208)	Formel (I-A-209)

		
Formel (I-A-21 0)	Formel (I-A-21 1)	Formel (I-A-21 2)
		
Formel (I-A-21 3)	Formel (I-A-214)	Formel (I-A-21 5)
		
Formel (I-A-21 6)	Formel (I-A-217)	Formel (I-A-21 8)
		
Formel (I-A-219)	Formel (I-A-220)	Formel (I-A-221)
		
Formel (I-A-222)	Formel (I-A-223)	Formel (I-A-224)
		
Formel (I-A-225)	Formel (I-A-226)	Formel (I-A-227)

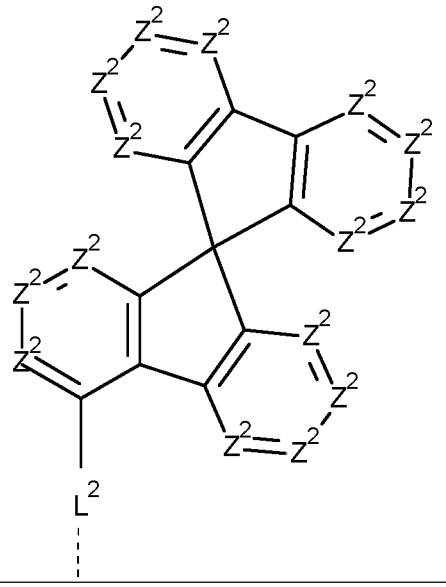
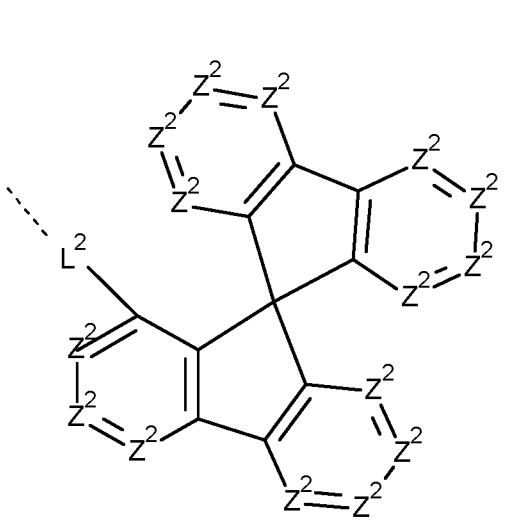
		
Formel (I-A-228)	Formel (I-A-229)	Formel (I-A-230)
		
Formel (I-A-231)	Formel (I-A-232)	Formel (I-A-233)
		
Formel (I-A-234)		

Besonders bevorzugt unter den oben genannten Gruppen sind die folgenden: Formel (I-A-1), Formel (I-A-2), Formel (I-A-3), Formel (I-A-1 9), Formel (I-A-20), Formel (I-A-21), Formel (I-A-22), Formel (I-A-78), Formel (I-A-79), Formel (I-A-80), Formel (I-A-1 05), Formel (I-A-1 06), Formel (I-A-107), Formel (I-A-1 08), Formel (I-A-1 23), Formel (I-A-1 26), Formel (I-A-132), Formel (I-A-1 33), Formel (I-A-1 34), Formel (I-A-1 35).

Bevorzugt ist L^1 eine Einfachbindung oder eine divalente Gruppe gewählt aus Phenylen, Biphenylen, Terphenylen, Naphthylen, Dibenzofuran, Dibenzothiophen, Carbazol, und Fluoren, wobei die divalente Gruppe mit einem oder mehreren Resten R^2 substituiert sein kann. Besonders bevorzugt ist L^1 eine Einfachbindung. Bevorzugt gilt die Ausführungsform, dass L^1 eine Einfachbindung ist, für alle im Folgenden angegebenen bevorzugten Ausführungsformen der Formel (I).

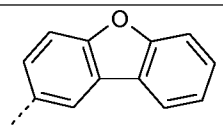
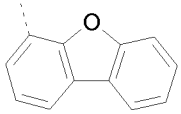
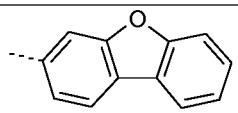
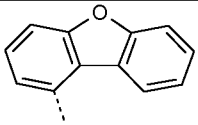
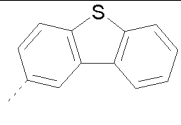
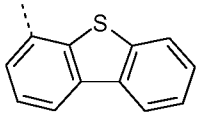
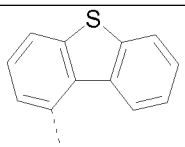
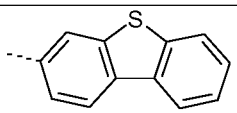
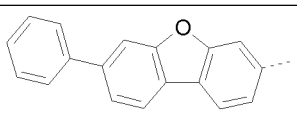
Bevorzugt entspricht Ar^2 der Formel (A) oder (C), besonders bevorzugt der Formel (A).

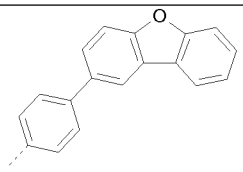
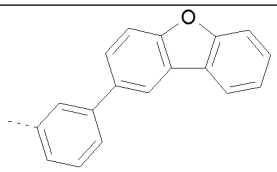
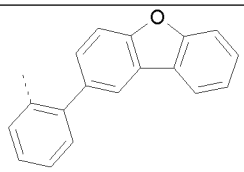
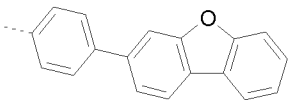
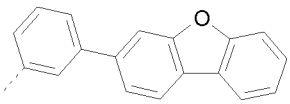
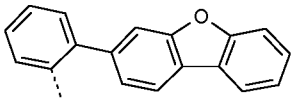
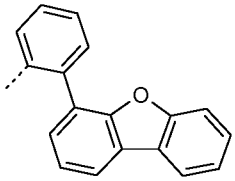
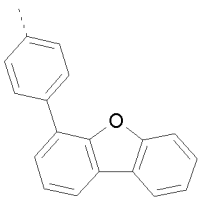
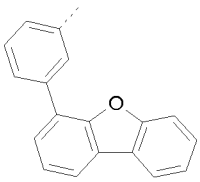
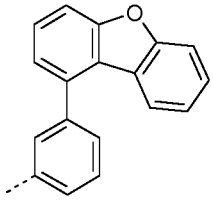
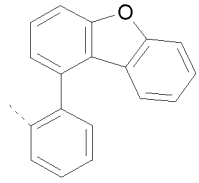
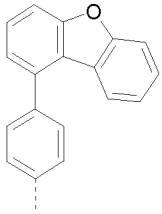
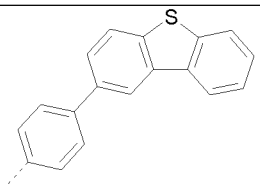
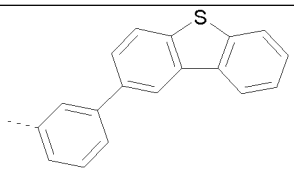
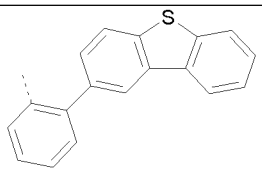
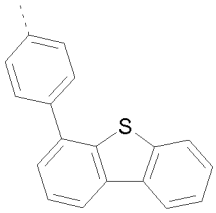
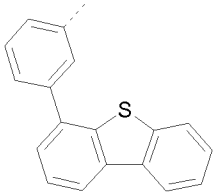
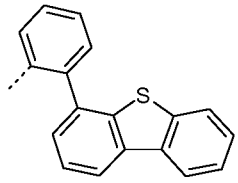
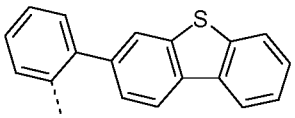
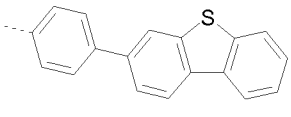
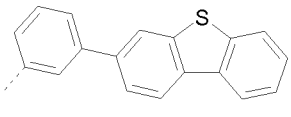
Bevorzugte Ausführungsformen der Formel (C) entsprechen den folgenden Formeln:

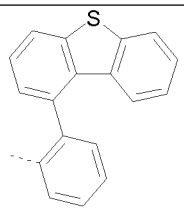
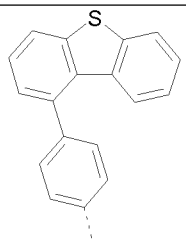
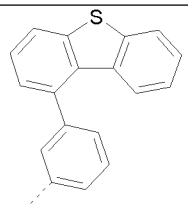
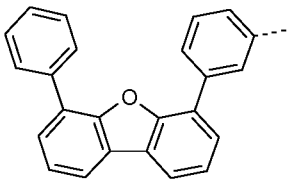
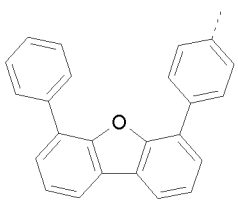
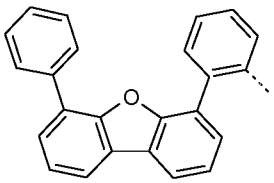
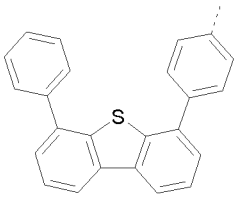
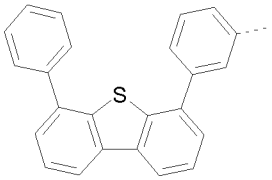
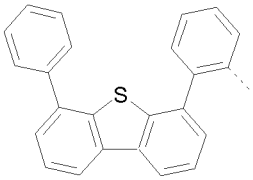
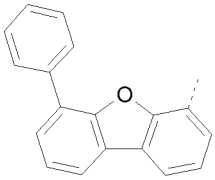
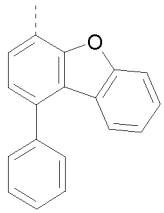
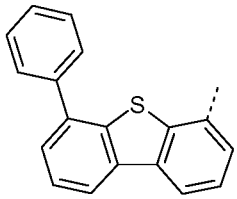
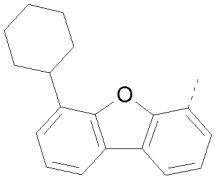
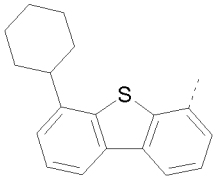
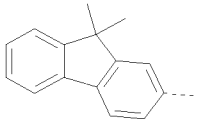
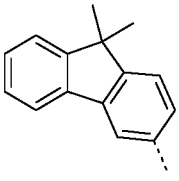
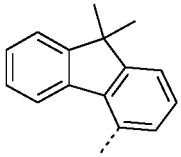
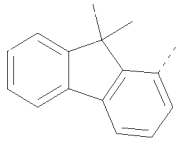
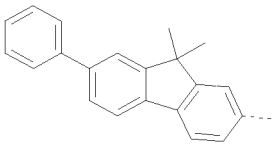
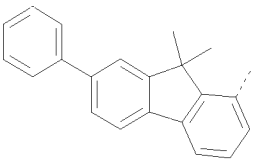
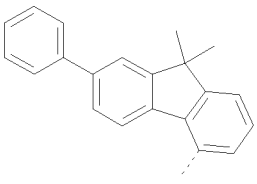
	
Formel (C-a)	Formel (C-b)

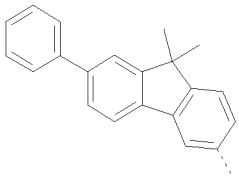
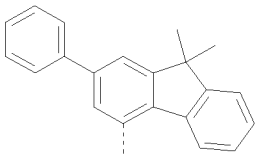
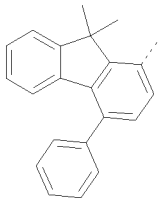
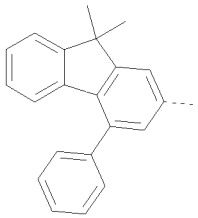
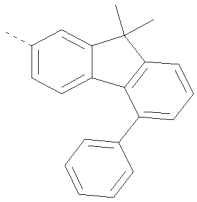
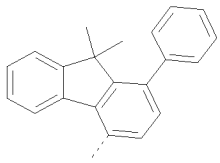
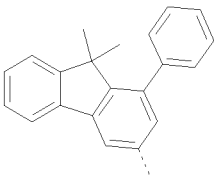
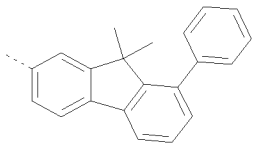
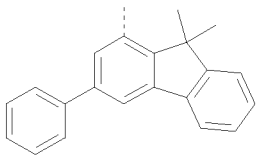
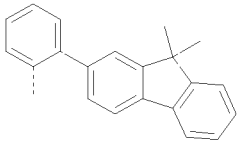
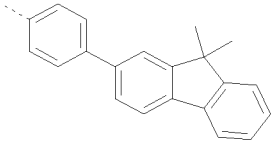
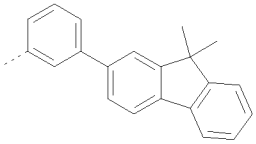
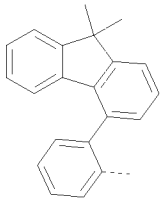
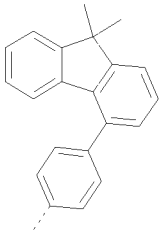
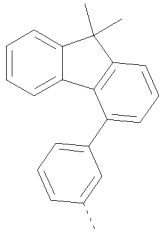
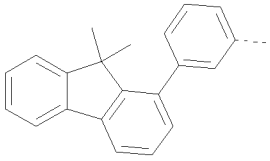
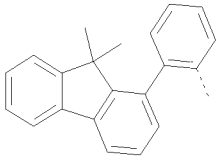
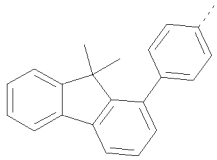
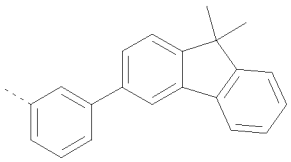
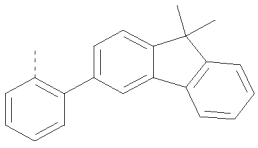
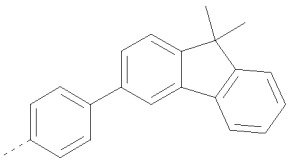
wobei Z^2 gleich CR^3 ist, und wobei L^2 definiert ist wie oben.

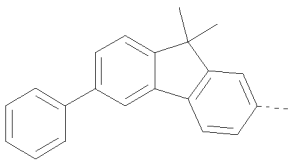
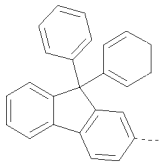
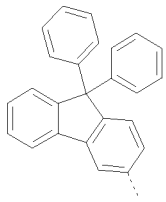
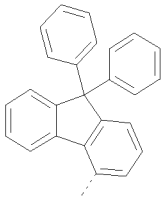
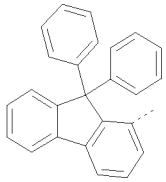
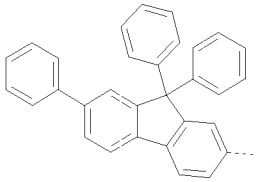
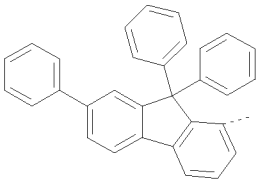
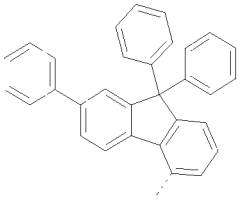
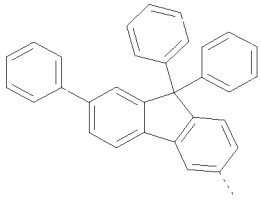
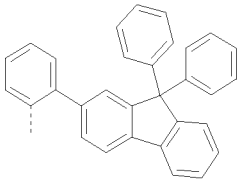
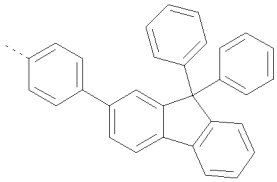
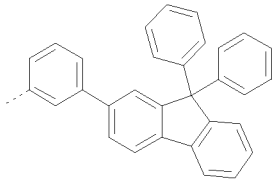
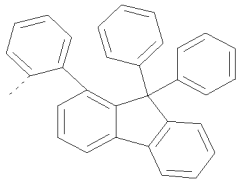
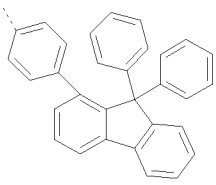
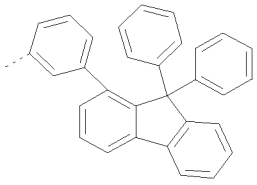
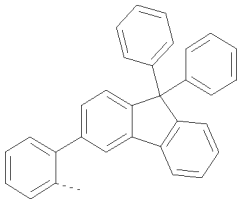
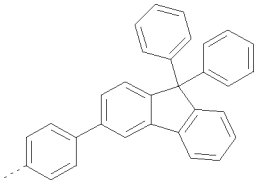
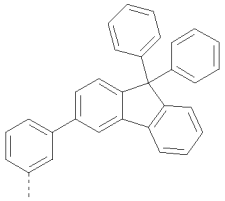
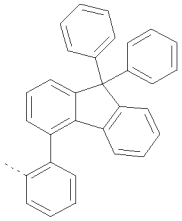
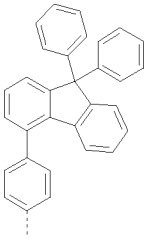
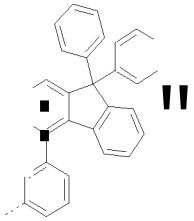
Bevorzugte Gruppen Ar^2 gemäß den Formeln (A), (B) und (C) sind im Folgenden abgebildet:

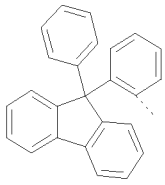
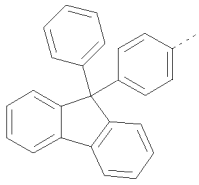
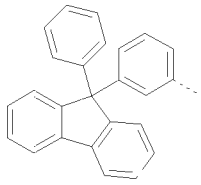
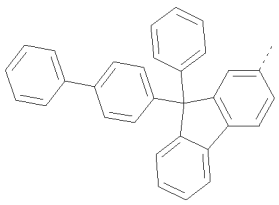
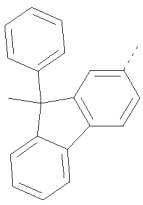
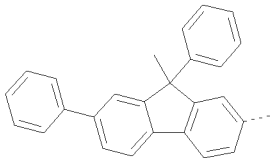
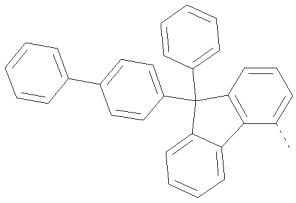
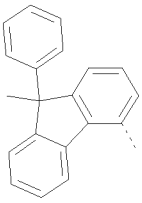
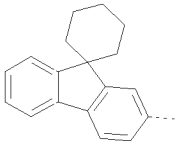
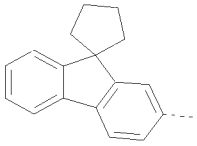
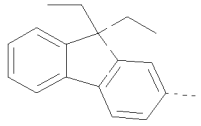
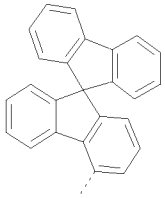
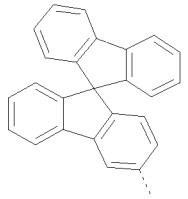
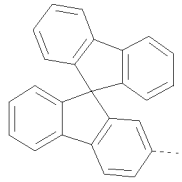
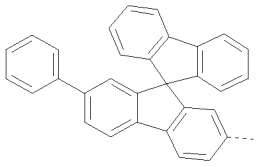
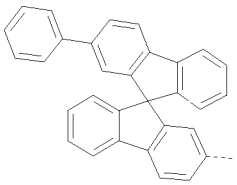
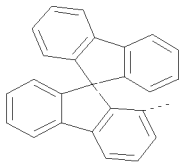
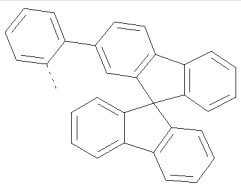
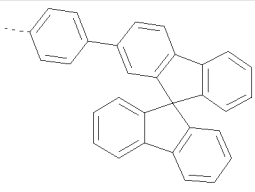
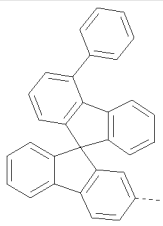
		
Ar^{2}-1	Ar^{2}-2	Ar^{2}-3
		
Ar^{2}-4	Ar^{2}-5	Ar^{2}-6
		
Ar^{2}-7	Ar^{2}-8	Ar^{2}-9

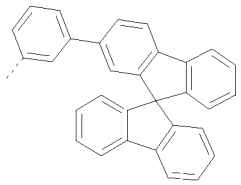
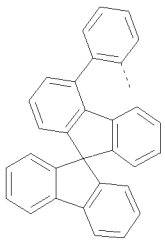
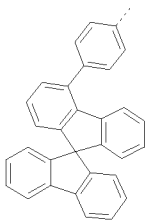
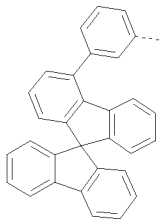
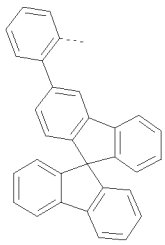
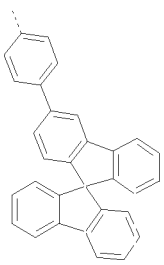
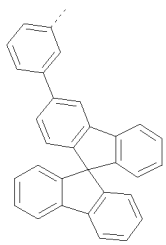
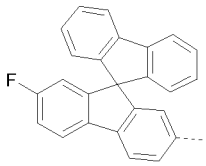
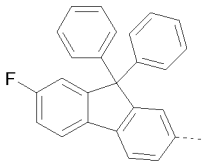
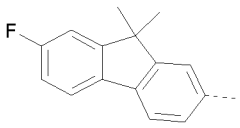
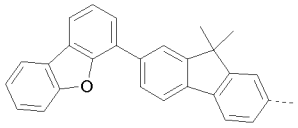
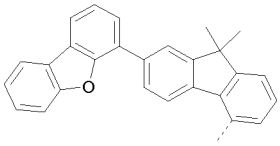
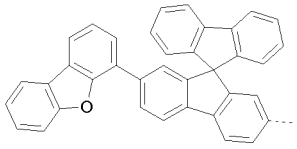
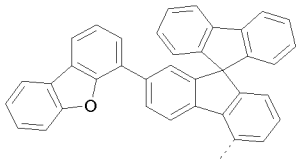
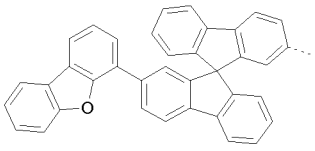
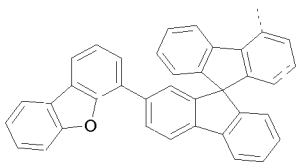
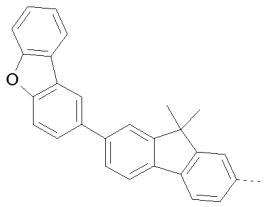
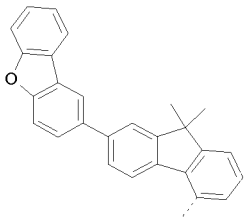
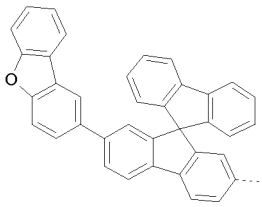
		
Ar^2-10	Ar^2-11	Ar^2-12
		
Ar^2-13	Ar^2-14	Ar^2-15
		
Ar^2-16	Ar^2-17	Ar^2-18
		
Ar^2-19	Ar^2-20	Ar^2-21
		
Ar^2-22	Ar^2-23	Ar^2-24
		
Ar^2-25	Ar^2-26	Ar^2-27
		
Ar^2-28	Ar^2-29	Ar^2-30

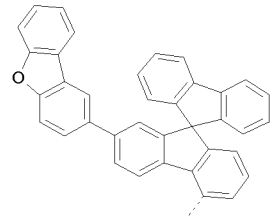
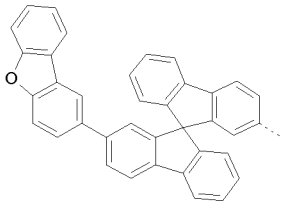
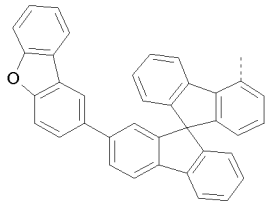
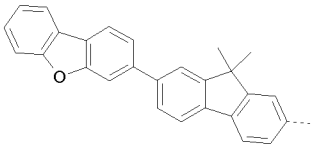
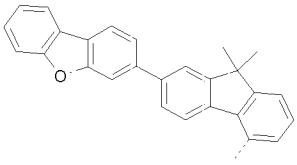
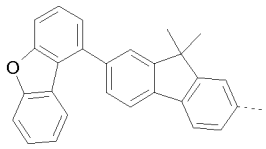
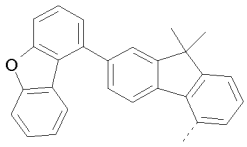
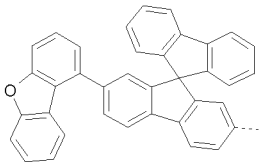
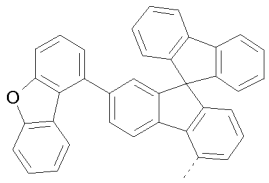
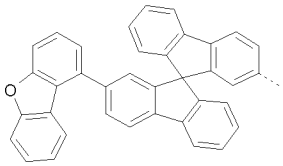
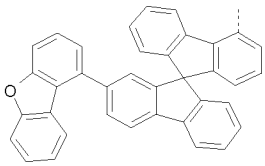
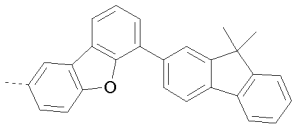
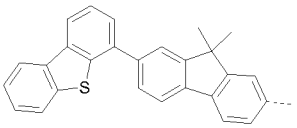
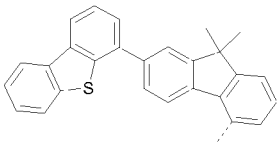
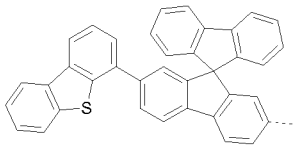
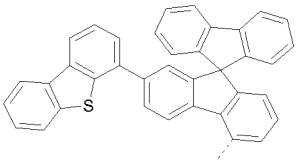
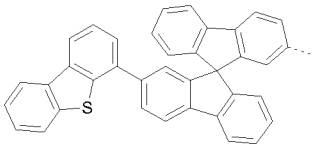
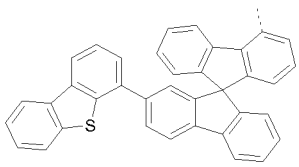
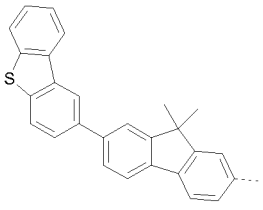
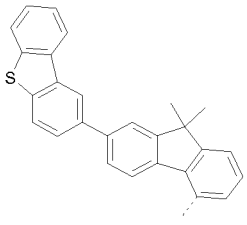
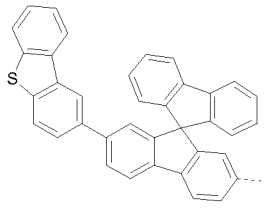
		
Ar^2-31	Ar^2-32	Ar^2-33
		
Ar^2-34	Ar^2-35	Ar^2-36
		
Ar^2-37	Ar^2-38	Ar^2-39
		
Ar^2-40	Ar^2-41	Ar^2-42
		
Ar^2-43	Ar^2-44	Ar^2-45
		
Ar^2-46	Ar^2-47	Ar^2-48
		

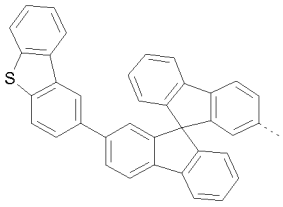
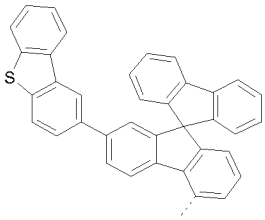
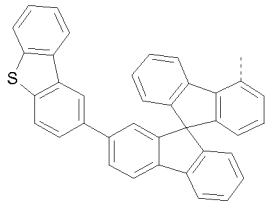
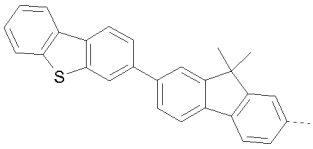
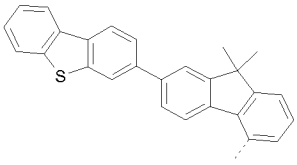
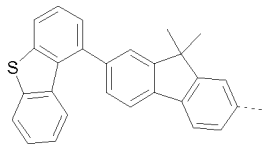
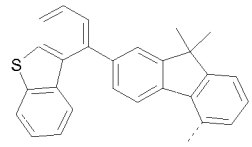
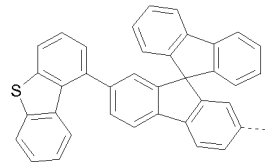
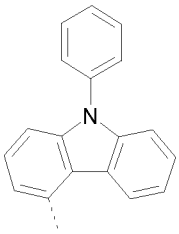
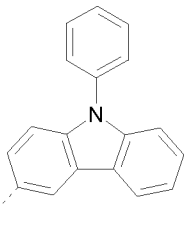
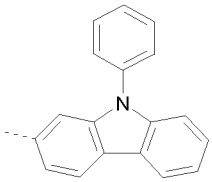
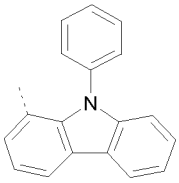
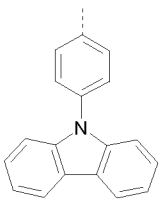
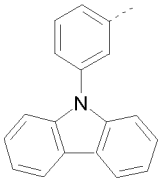
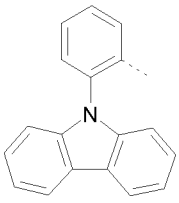
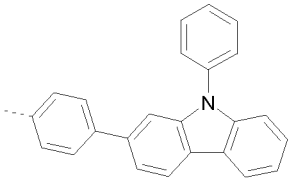
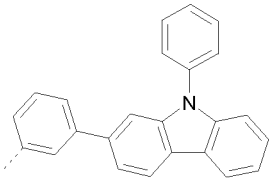
Ar^2-49	Ar^2-50	Ar^2-51
		
Ar^2-52	Ar^2-53	Ar^2-54
		
Ar^2-55	Ar^2-56	Ar^2-57
		
Ar^2-58	Ar^2-59	Ar^2-60
		
Ar^2-61	Ar^2-62	Ar^2-63
		
Ar^2-64	Ar^2-65	Ar^2-66
		
Ar^2-67	Ar^2-68	Ar^2-69
		
Ar^2-70	Ar^2-71	Ar^2-72

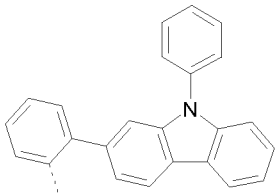
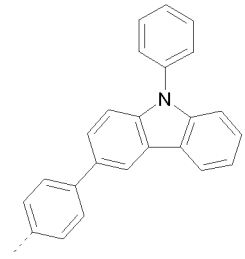
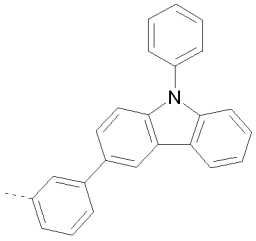
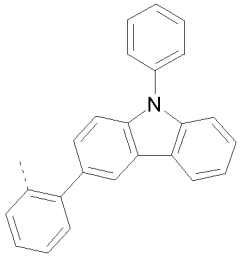
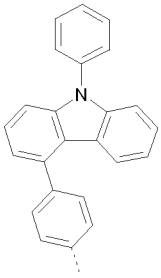
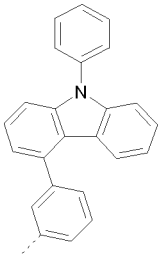
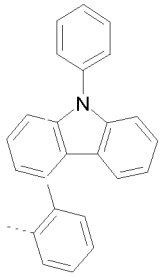
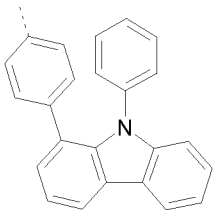
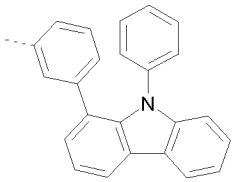
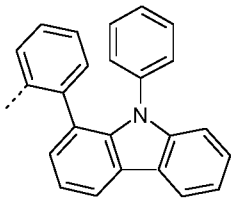
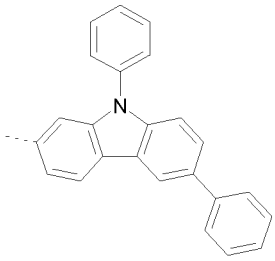
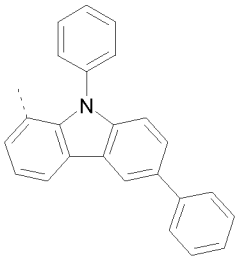
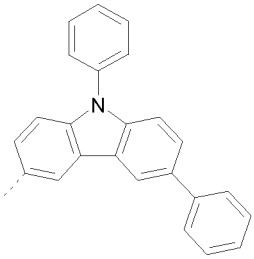
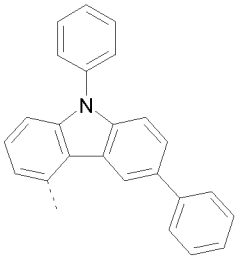
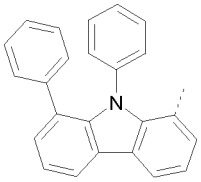
		
Ar^2-73	Ar^2-74	Ar^2-75
		
Ar^2-76	Ar^2-77	Ar^2-78
		
Ar^2-79	Ar^2-80	Ar^2-81
		
Ar^2-82	Ar^2-83	Ar^2-84
		
Ar^2-85	Ar^2-86	Ar^2-87
		
Ar^2-88	Ar^2-89	Ar^2-90
		

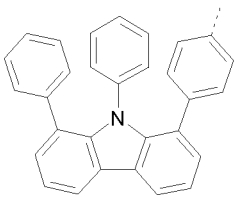
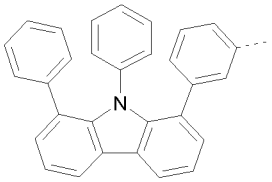
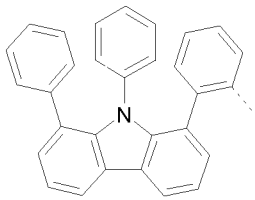
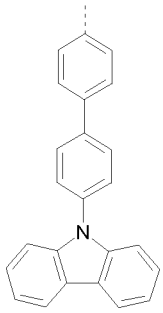
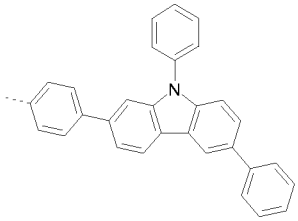
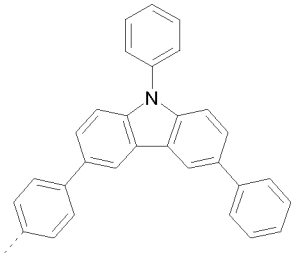
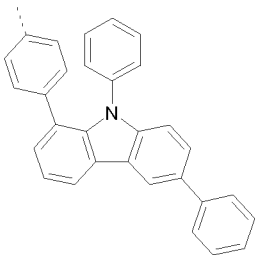
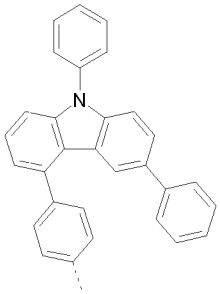
Ar^2-91	Ar^2-92	Ar^2-93
		
Ar^2-94	Ar^2-95	Ar^2-96
		
Ar^2-97	Ar^2-98	
		
Ar^2-99	Ar^2-100	Ar^2-101
		
Ar^2-102	Ar^2-103	Ar^2-104
		
Ar^2-105	Ar^2-106	Ar^2-107
		
Ar^2-108	Ar^2-109	Ar^2-110
		
Ar^2-112	Ar^2-113	Ar^2-114

		
Ar^2-115		
		
Ar^2-116	Ar^2-117	Ar^2-118
		
Ar^2-119	Ar^2-120	Ar^2-121
		
Ar^2-122	Ar^2-123	Ar^2-124
		
Ar^2-125	Ar^2-126	Ar^2-127
		
Ar^2-128	Ar^2-129	Ar^2-130
		
Ar^2-131	Ar^2-132	Ar^2-133

		
Ar^2-134	Ar^2-135	Ar^2-136
		
Ar^2-137	Ar^2-138	Ar^2-139
		
Ar^2-140	Ar^2-141	Ar^2-142
		
Ar^2-143	Ar^2-144	Ar^2-145
		
Ar^2-146	Ar^2-147	Ar^2-148
		
Ar^2-149	Ar^2-150	Ar^2-151
		
Ar^2-152	Ar^2-153	Ar^2-154

		
Ar^2-155	Ar^2-156	Ar^2-157
		
Ar^2-158	Ar^2-159	Ar^2-160
		
Ar^2-161	Ar^2-162	
		
Ar^2-163	Ar^2-164	Ar^2-165
		
Ar^2-166	Ar^2-167	Ar^2-168
		
Ar^2-169	Ar^2-170	Ar^2-171

		
Ar^2-172	Ar^2-173	Ar^2-174
		
Ar^2-175	Ar^2-176	Ar^2-177
		
Ar^2-178	Ar^2-179	Ar^2-180
		
Ar^2-181	Ar^2-182	Ar^2-183
		
Ar^2-184	Ar^2-185	Ar^2-186

		
Ar^2-187	Ar^2-188	Ar^2-189
		
Ar^2-190	Ar^2-191	Ar^2-192
		
Ar^2-193	Ar^2-194	

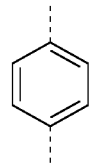
Besonders bevorzugt unter den oben genannten Gruppen sind die folgenden: Ar^2-2, Ar^2-6, Ar^2-17, Ar^2-25, Ar^2-45, Ar^2-65, Ar^2-74, Ar^2-105, Ar^2-165, Ar^2-173.

Bevorzugt ist Z^2 gleich CR^3, wobei Z^2 gleich C ist, wenn eine Gruppe L^2 daran gebunden ist.

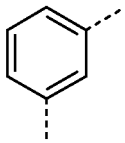
Bevorzugt ist L^2 gewählt aus Einfachbindung und aromatischem Ringsystem mit 6 bis 20 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^3 substituiert sein kann. Als aromatische Ringsysteme sind für L^2 besonders bevorzugt divalente Gruppen gewählt aus Phenylen, Biphenylen, Terphenylen, Naphthylen, Dibenzofuran, Dibenzothiophen, Carbazol, und Fluoren, wobei die divalenten Gruppen jeweils mit einem oder mehreren Resten R^3 substituiert sein können. Noch stärker bevorzugt ist L^2 eine Einfachbindung oder eine Phenylengruppe, die mit einem oder

mehreren Resten R^3 substituiert sein kann. Als Phenylengruppe ist eine 1,4-Phenylengruppe bevorzugt, die mit einem oder mehreren Resten R^3 substituiert sein kann. Am stärksten bevorzugt ist L^2 eine Einfachbindung.

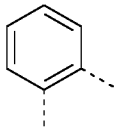
Bevorzugte divalente Gruppen L^2 sind im Folgenden abgebildet:



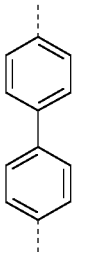
(L^2-1)



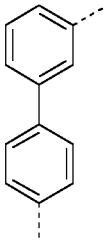
(L^2-2)



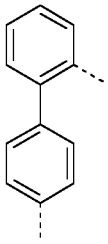
(L^2-3)



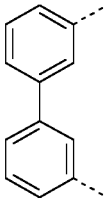
(L^2-4)



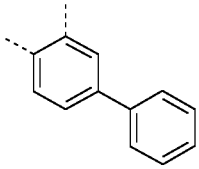
(L^2-5)



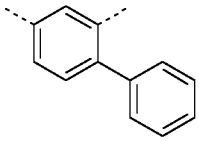
(L^2-6)



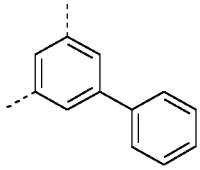
(L^2-7)



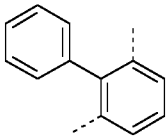
(L^2-8)



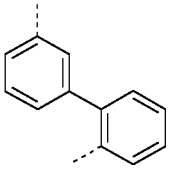
(L^2-9)



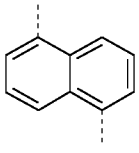
(L^2-10)



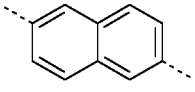
(L^2-11)



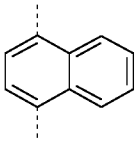
(L^2-12)



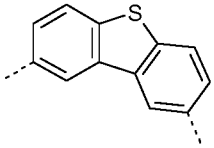
(L^2-13)



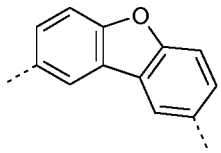
(L^2-14)



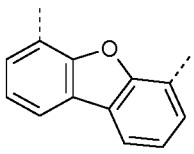
(L^2-15)



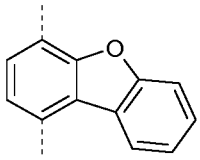
(L^2-16)



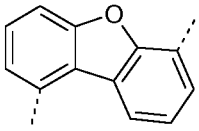
(L^2-17)



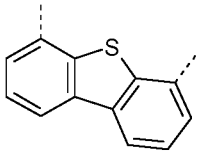
(L^2-18)



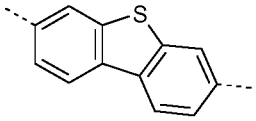
(L^2-19)



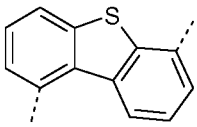
(L^2-20)



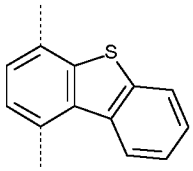
(L^2-21)



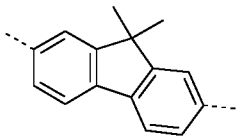
(L^2-22)



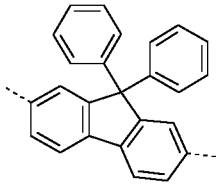
(L^2-23)



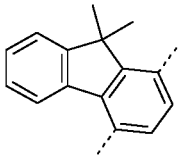
(L^2-24)



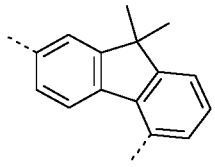
(L^2-25)



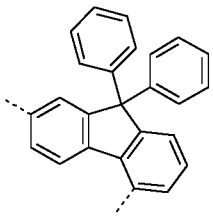
(L^2-26)



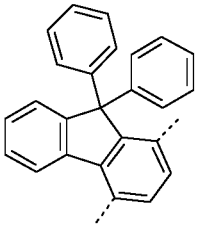
(L^2-27)



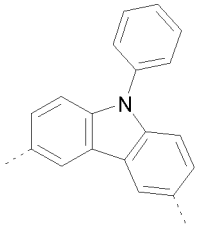
(L^2-28)



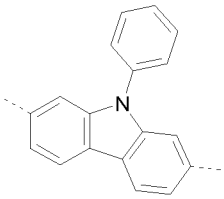
(L^2-29)



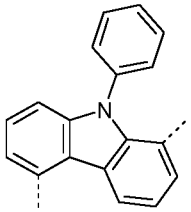
(L^2-30)



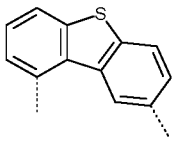
(L^2-31)



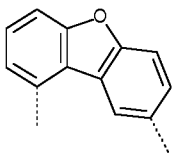
(L^2-32)



(L^2-33)



(L^2-34)



(L^2-35)

(L^2-36)

(L^2-37)

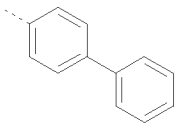
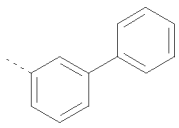
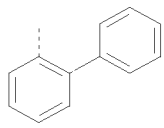
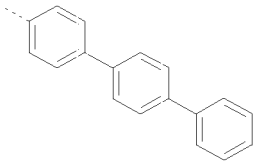
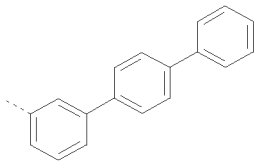
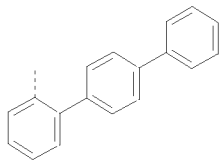
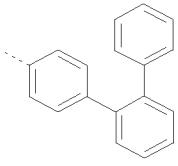
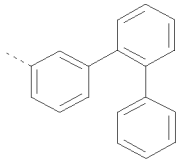
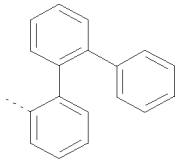
wobei die gestrichelten Bindungen die Bindungen der divalenten Gruppe an den Rest der Verbindung kennzeichnen, und wobei die Gruppen an den unsubstituiert gezeichneten Positionen jeweils mit einem Rest R^3 substituiert sein können, bevorzugt jedoch an diesen Positionen unsubstituiert sind.

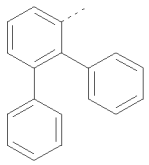
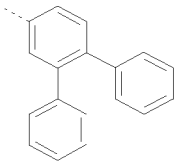
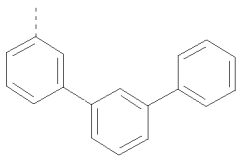
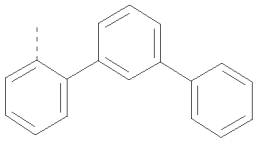
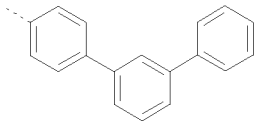
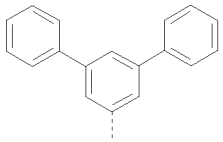
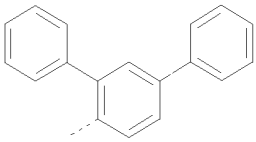
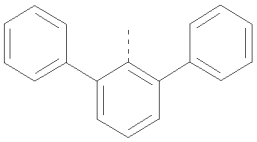
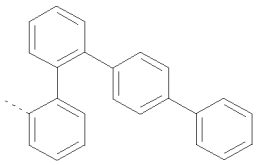
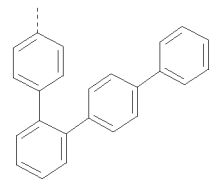
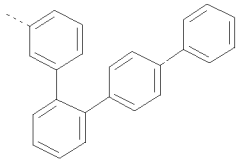
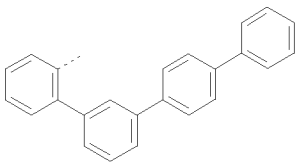
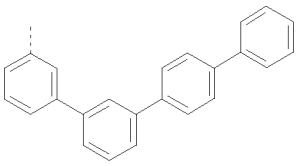
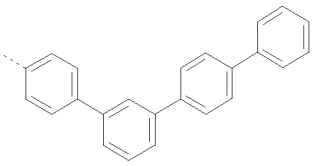
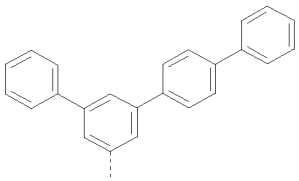
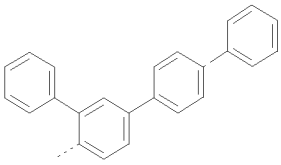
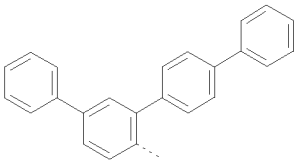
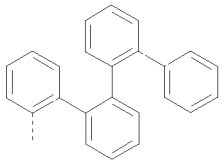
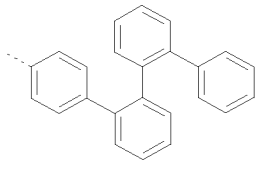
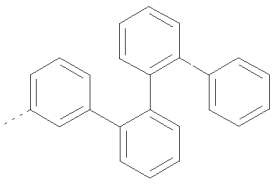
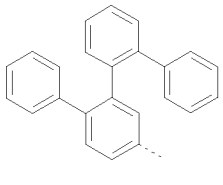
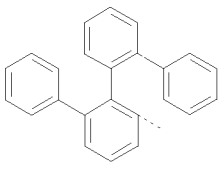
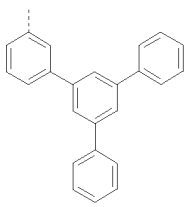
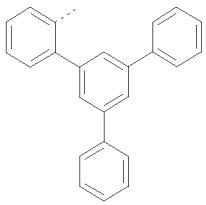
Bevorzugt ist Y gleich N.

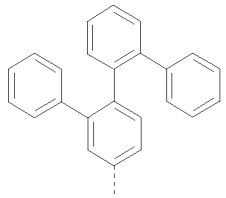
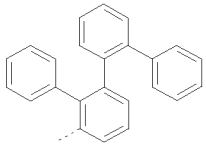
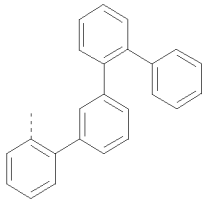
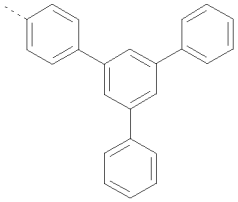
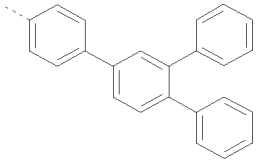
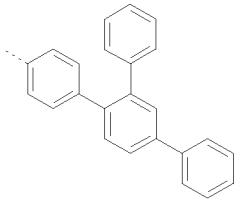
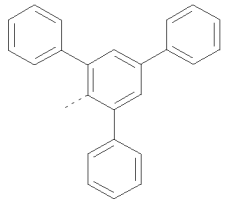
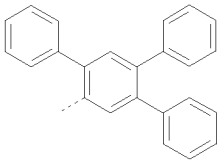
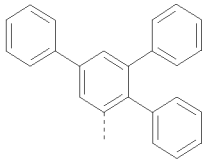
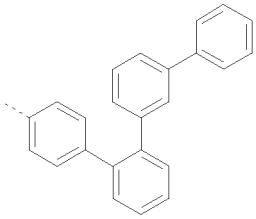
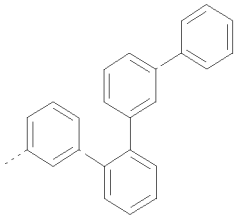
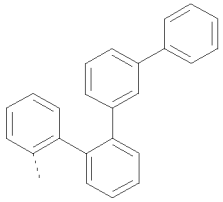
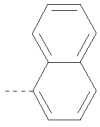
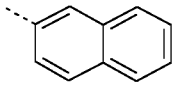
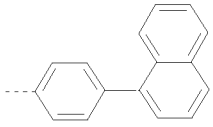
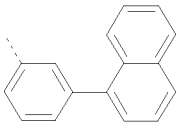
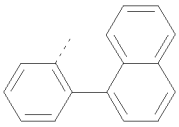
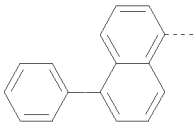
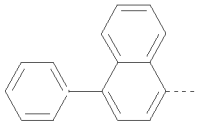
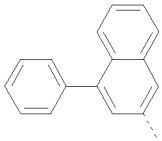
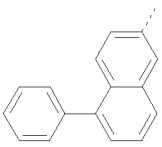
Ar^3 entspricht bevorzugt nicht einer der Formeln (A), (B) und (C).

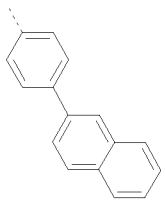
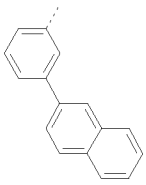
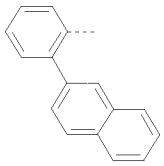
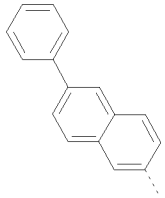
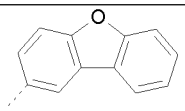
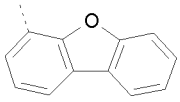
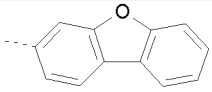
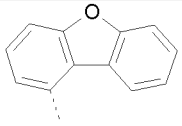
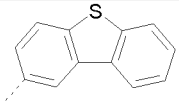
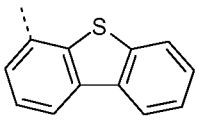
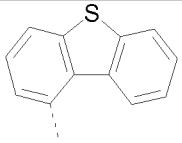
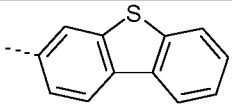
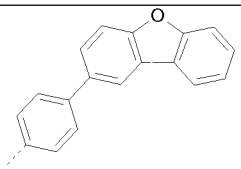
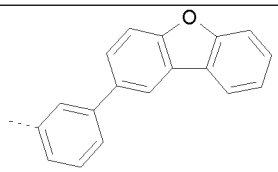
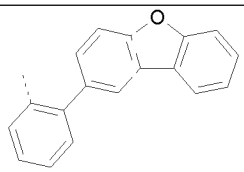
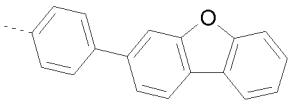
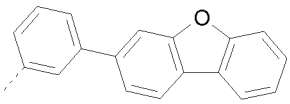
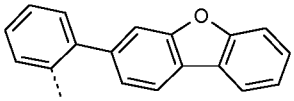
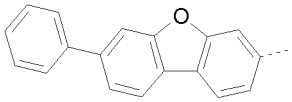
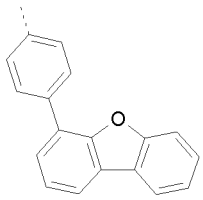
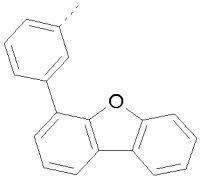
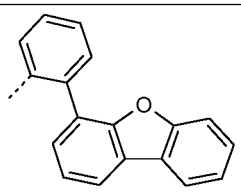
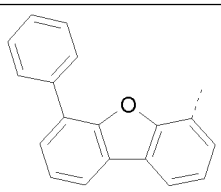
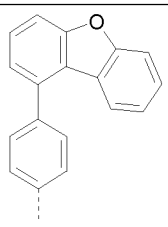
Ar^3 ist bevorzugt ein aromatisches Ringsystem mit 6 bis 20 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^4 substituiert sein kann. Ar^3 ist besonders bevorzugt gewählt aus Phenyl, Biphenyl, Terphenyl, Fluorenyl, Naphthyl, Spirobifluorenyl, Pyridyl, Pyrimidyl, Triazinyl, Dibenzofuranyl, benzo-kondensiertem Dibenzofuranyl, Dibenzothiophenyl, benzo-kondensiertem Dibenzothiophenyl, Carbazolyl, und benzo-kondensiertem Carbazolyl, und Kombinationen aus zwei, drei oder vier dieser Gruppen, wobei alle genannten Gruppen jeweils mit einem oder mehreren Resten R^4 substituiert sein können.

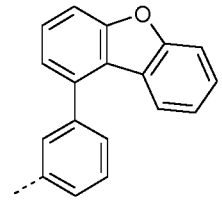
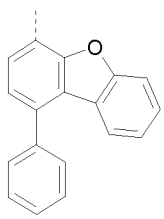
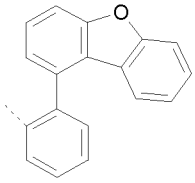
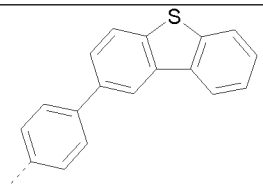
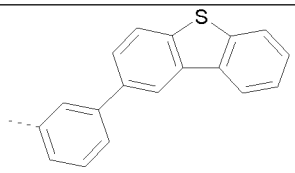
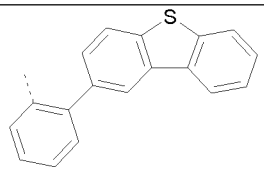
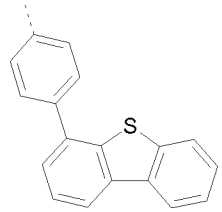
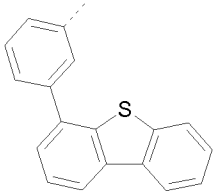
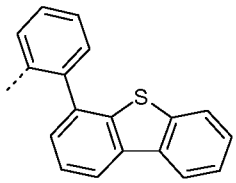
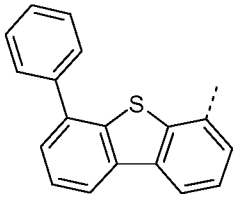
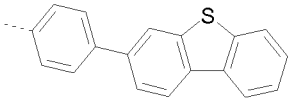
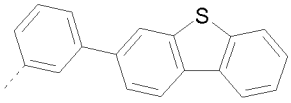
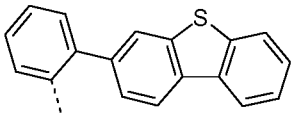
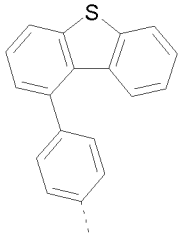
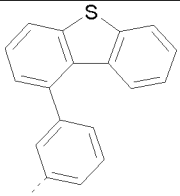
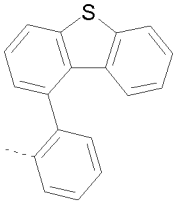
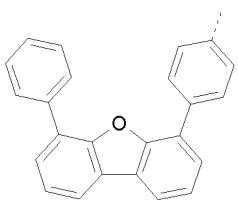
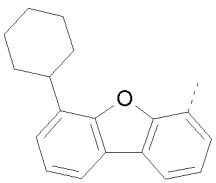
Bevorzugte Ausführungsformen von Ar^3 sind im Folgenden abgebildet:

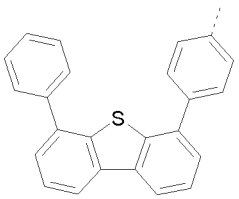
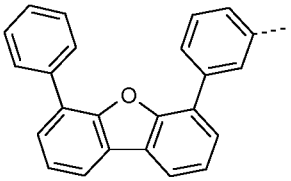
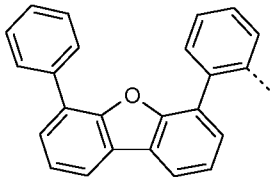
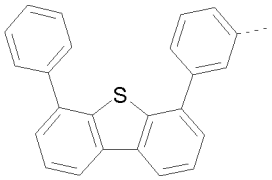
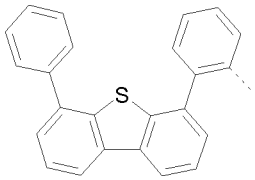
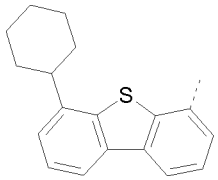
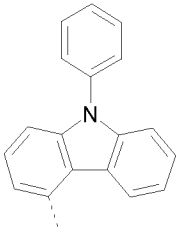
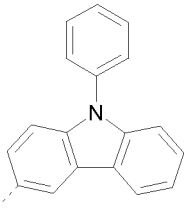
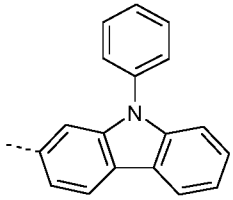
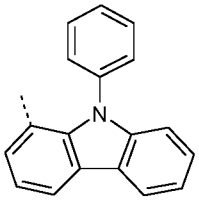
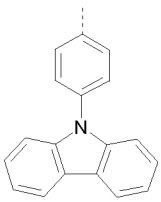
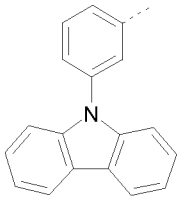
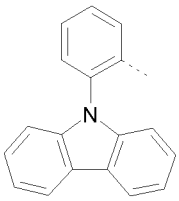
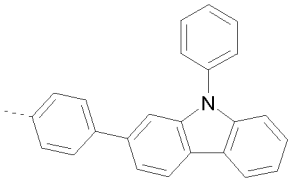
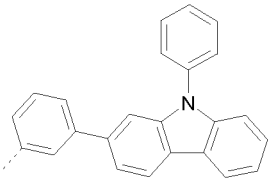
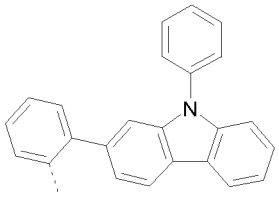
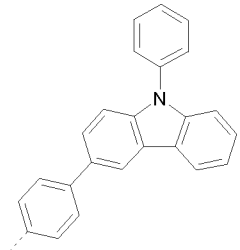
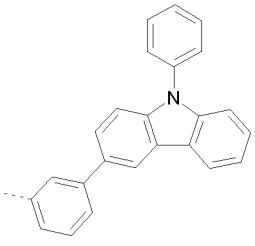
		
Ar^3-1	Ar^3-2	Ar^3-3
		
Ar^3-4	Ar^3-5	Ar^3-6
		
Ar^3-7	Ar^3-8	Ar^3-9

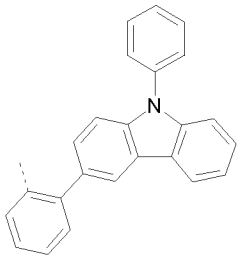
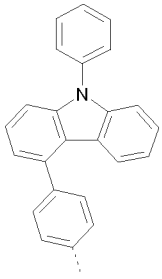
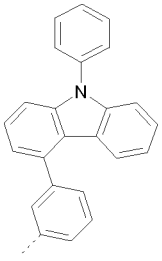
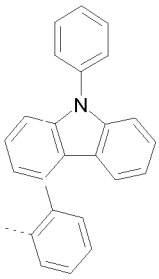
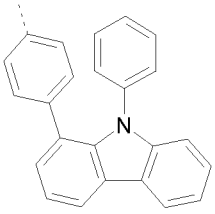
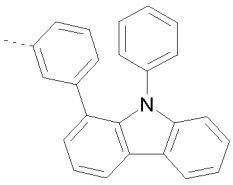
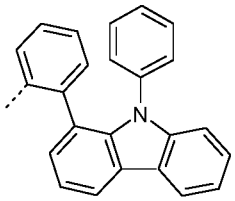
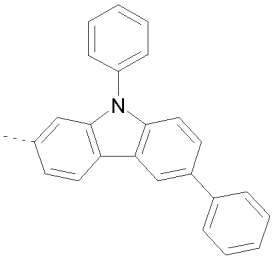
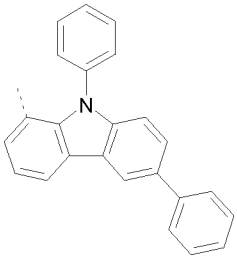
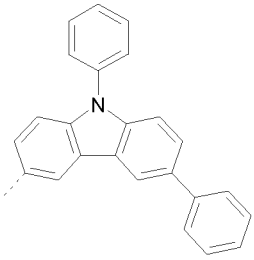
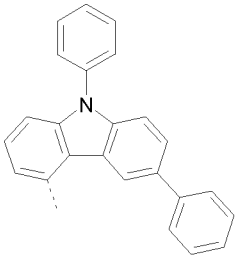
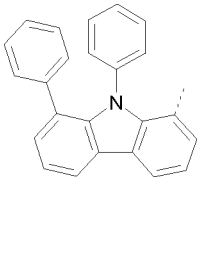
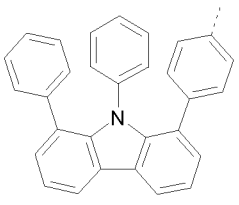
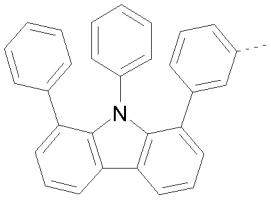
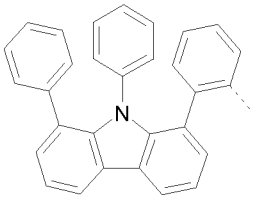
		
Ar^3-10	Ar^3-11	Ar^3-12
		
Ar^3-13	Ar^3-14	Ar^3-15
		
Ar^3-16	Ar^3-17	Ar^3-18
		
Ar^3-19	Ar^3-20	Ar^3-21
		
Ar^3-22	Ar^3-23	Ar^3-24
		
Ar^3-25	Ar^3-26	Ar^3-27
		
Ar^3-28	Ar^3-29	Ar^3-30
		

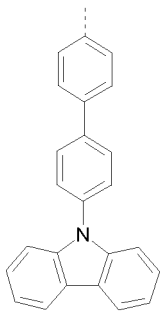
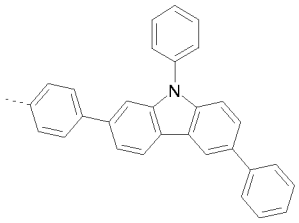
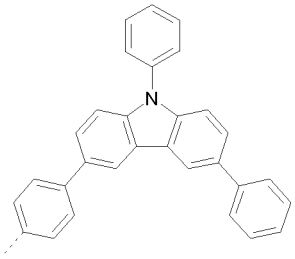
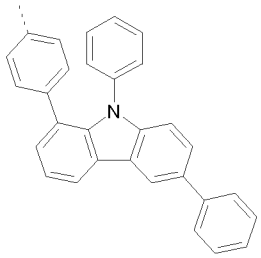
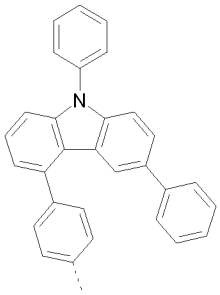
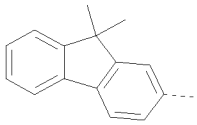
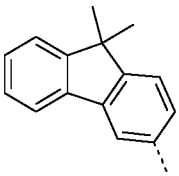
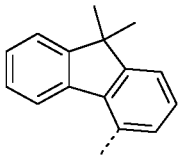
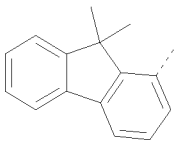
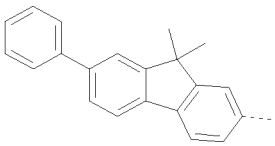
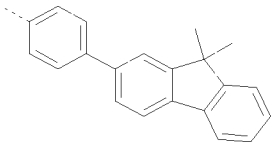
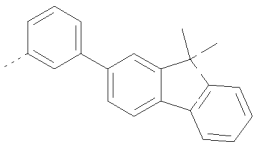
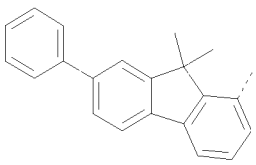
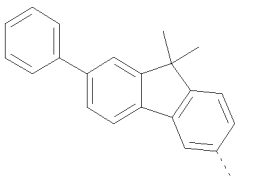
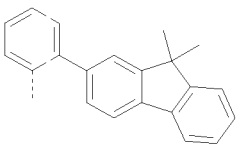
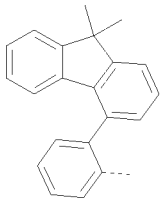
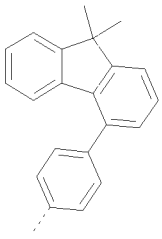
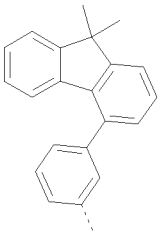
Ar^3-31	Ar^3-32	Ar^3-33
		
Ar^3-34	Ar^3-35	Ar^3-36
		
Ar^3-37	Ar^3-38	Ar^3-39
		
Ar^3-40	Ar^3-41	Ar^3-42
		
Ar^3-43	Ar^3-44	Ar^3-45
		
Ar^3-46	Ar^3-47	Ar^3-48
		
Ar^3-49	Ar^3-50	Ar^3-51
		
Ar^3-52	Ar^3-53	Ar^3-54

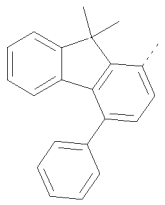
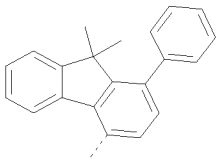
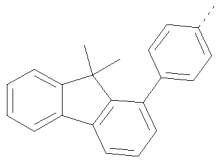
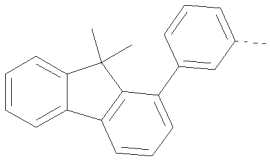
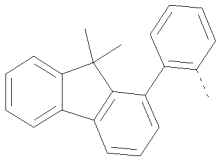
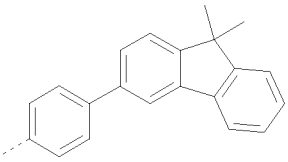
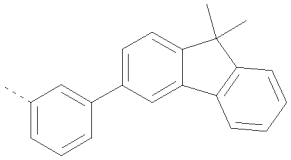
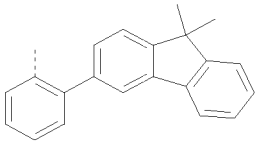
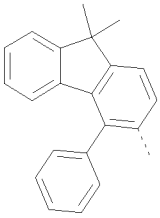
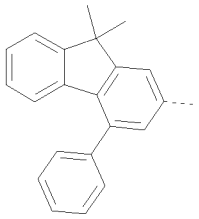
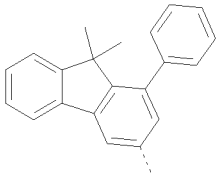
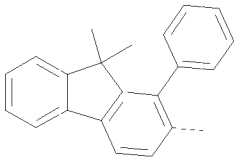
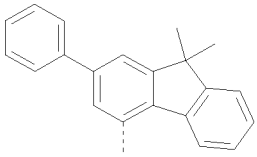
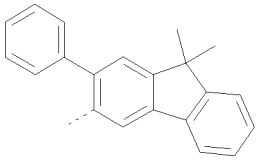
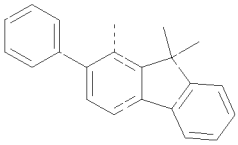
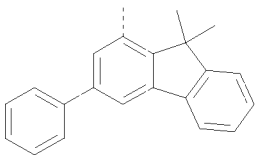
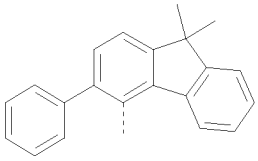
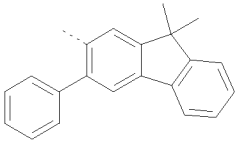
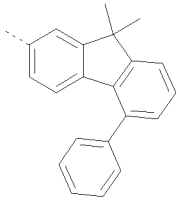
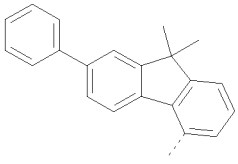
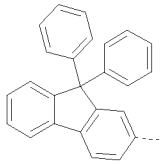
		
Ar^3-55	Ar^3-56	Ar^3-57
		
Ar^3-58	Ar^3-59	Ar^3-60
		
Ar^3-61	Ar^3-62	Ar^3-63
		
Ar^3-64	Ar^3-65	Ar^3-66
		
Ar^3-67	Ar^3-68	Ar^3-69
		
Ar^3-70	Ar^3-71	Ar^3-72
		
Ar^3-73	Ar^3-74	Ar^3-75
		

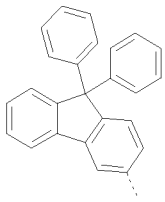
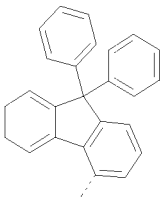
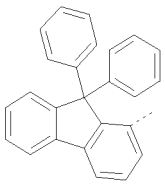
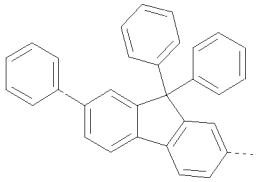
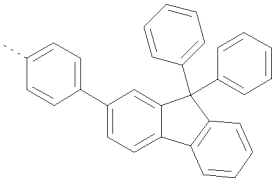
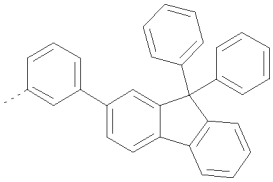
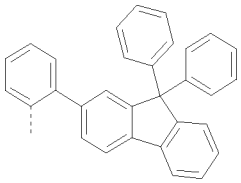
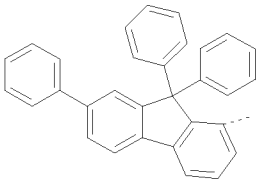
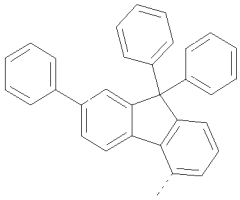
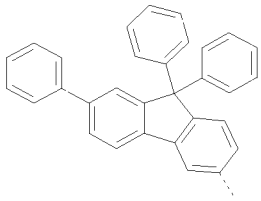
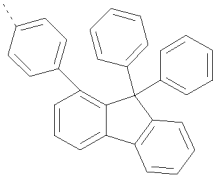
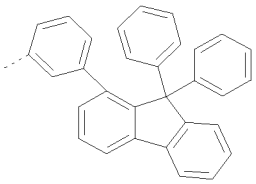
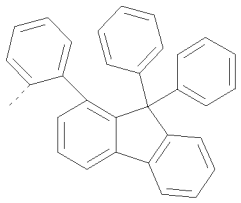
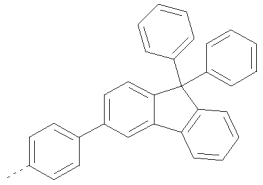
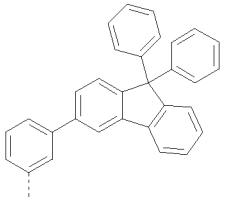
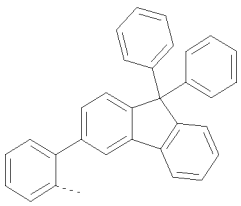
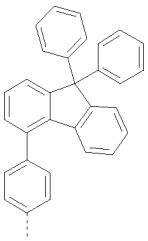
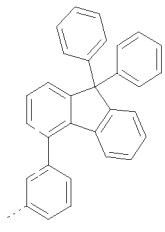
Ar^3-76	Ar^3-77	Ar^3-78
		
Ar^3-79	Ar^3-80	Ar^3-81
		
Ar^3-82	Ar^3-83	Ar^3-84
		
Ar^3-85	Ar^3-86	Ar^3-87
		
Ar^3-88	Ar^3-89	Ar^3-90
		
Ar^3-91	Ar^3-92	Ar^3-93
		
Ar^3-94	Ar^3-95	Ar^3-96

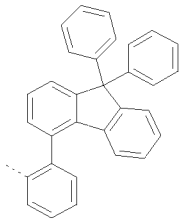
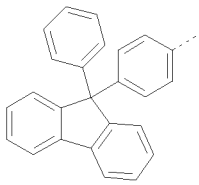
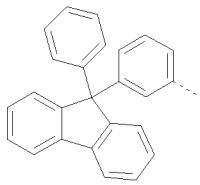
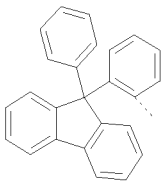
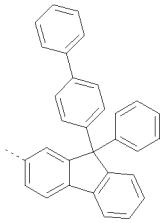
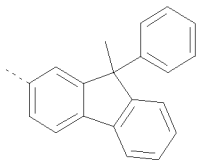
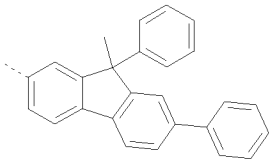
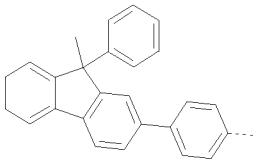
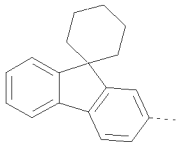
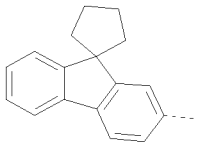
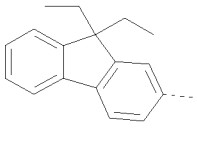
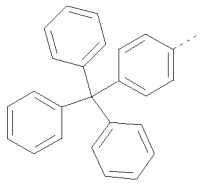
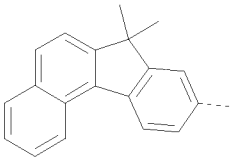
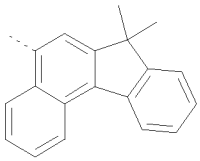
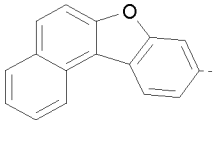
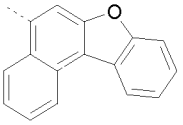
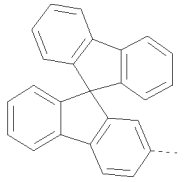
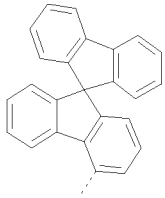
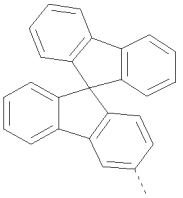
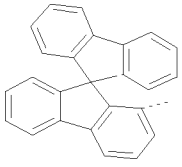
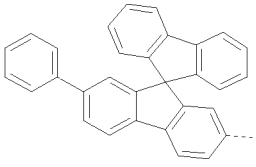
		
Ar^3-94	Ar^3-95	Ar^3-96
		
Ar^3-97	Ar^3-98	Ar^3-99
		
Ar^3-100	Ar^3-101	Ar^3-102
		
Ar^3-103	Ar^3-104	Ar^3-105
		
Ar^3-106	Ar^3-107	Ar^3-108
		
Ar^3-109	Ar^3-110	Ar^3-111

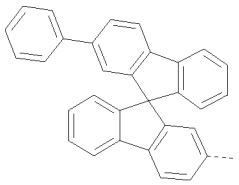
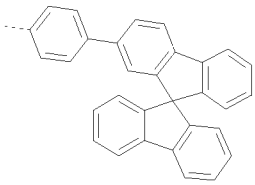
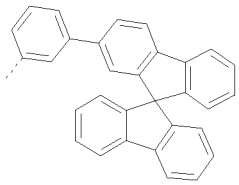
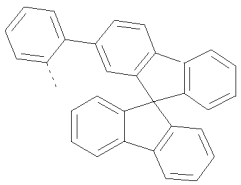
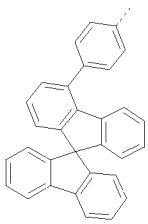
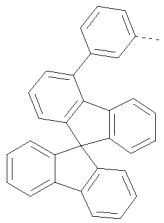
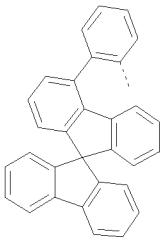
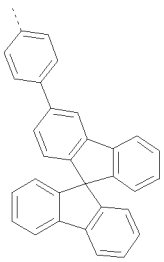
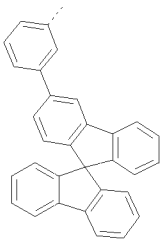
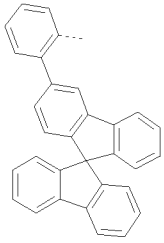
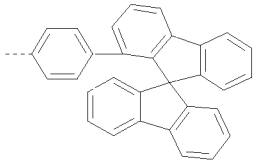
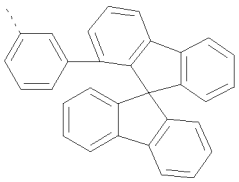
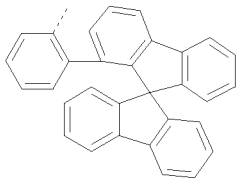
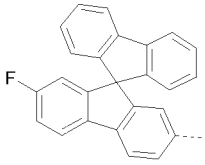
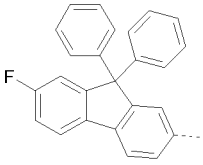
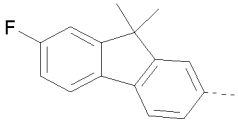
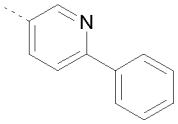
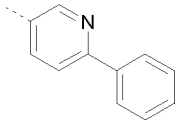
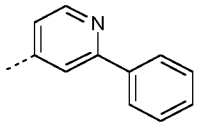
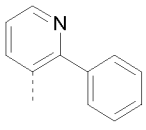
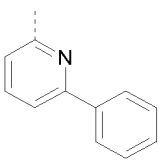
		
Ar^3-112	Ar^3-113	Ar^3-114
		
Ar^3-115	Ar^3-116	Ar^3-117
		
Ar^3-118	Ar^3-119	Ar^3-120
		
Ar^3-121	Ar^3-122	Ar^3-123
		
Ar^3-124	Ar^3-125	Ar^3-126

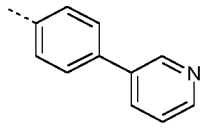
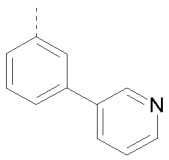
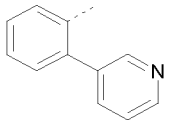
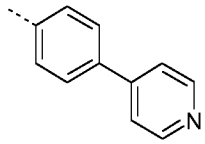
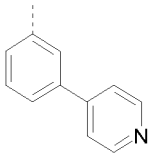
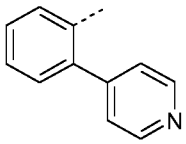
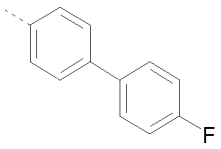
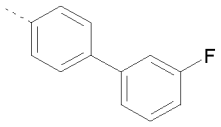
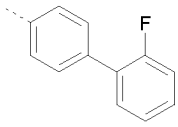
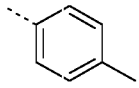
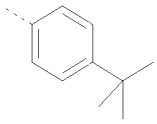
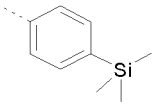
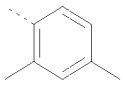
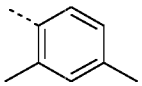
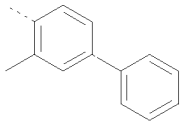
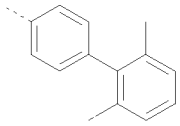
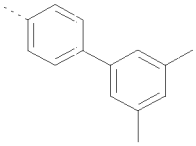
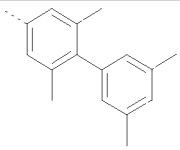
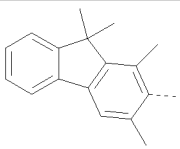
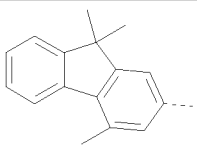
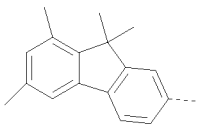
		
Ar^3-127	Ar^3-128	Ar^3-129
		
Ar^3-130	Ar^3-131	Ar^3-132
		
Ar^3-133	Ar^3-134	Ar^3-135
		
Ar^3-136	Ar^3-137	Ar^3-138
		
Ar^3-139	Ar^3-140	Ar^3-141
		
Ar^3-142	Ar^3-143	Ar^3-144

		
Ar^3-145	Ar^3-146	Ar^3-147
		
Ar^3-148	Ar^3-149	Ar^3-150
		
Ar^3-151	Ar^3-152	Ar^3-153
		
Ar^3-154	Ar^3-155	Ar^3-156
		
Ar^3-157	Ar^3-158	Ar^3-159
		
Ar^3-160	Ar^3-161	Ar^3-162
		
Ar^3-163	Ar^3-164	Ar^3-165

		
Ar^3-166	Ar^3-167	Ar^3-168
		
Ar^3-169	Ar^3-170	Ar^3-171
		
Ar^3-172	Ar^3-173	Ar^3-174
		
Ar^3-175	Ar^3-176	Ar^3-177
		
Ar^3-178	Ar^3-179	Ar^3-180
		
Ar^3-181	Ar^3-182	Ar^3-183

		
Ar^3-184	Ar^3-185	Ar^3-186
		
Ar^3-187	Ar^3-188	Ar^3-189
		
Ar^3-190	Ar^3-191	Ar^3-192
		
Ar^3-193	Ar^3-194	Ar^3-195
		
Ar^3-196	Ar^3-197	Ar^3-198
		
Ar^3-199	Ar^3-200	Ar^3-201
		
Ar^3-202	Ar^3-203	Ar^3-204

		
Ar^3-205	Ar^3-206	Ar^3-207
		
Ar^3-208	Ar^3-209	Ar^3-210
		
Ar^3-211	Ar^3-212	Ar^3-213
		
Ar^3-214	Ar^3-215	Ar^3-216
		
Ar^3-217	Ar^3-218	Ar^3-219
		
Ar^3-220	Ar^3-221	Ar^3-222
		
Ar^3-223	Ar^3-224	Ar^3-225

		
Ar^3-226	Ar^3-227	Ar^3-228
		
Ar^3-229	Ar^3-230	Ar^3-231
		
Ar^3-232	Ar^3-233	Ar^3-234
		
Ar^3-235	Ar^3-236	Ar^3-237
		
Ar^3-238	Ar^3-239	Ar^3-240
		
Ar^3-241	Ar^3-242	Ar^3-243
		
Ar^3-244	Ar^3-245	Ar^3-246
		
Ar^3-247		

Bevorzugt unter den oben genannten Gruppen sind die folgenden Gruppen: Ar^{3-1}, Ar^3-2, Ar^3-3, Ar^3-4, Ar^3-74, Ar^3-85, Ar^{3-110}, Ar^{3-132}, Ar^3-165, Ar^3-235.

Bevorzugt sind R^1, R^2, R^3 und R^4 bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus H, D, F, CN, $Si(R^5)_3$, $N(R^5)_2$, geradkettigen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 1 bis 20 C-Atomen, verzweigten oder cyclischen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 3 bis 20 C-Atomen, aromatischen Ringsystemen mit 6 bis 40 aromatischen Ringatomen, und heteroaromatischen Ringsystemen mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen; wobei die genannten Alkyl- und Alkoxygruppen, die genannten aromatischen Ringsysteme und die genannten heteroaromatischen Ringsysteme jeweils mit einem oder mehreren Resten R^5 substituiert sein können; und wobei in den genannten Alkyl- oder Alkoxygruppen eine oder mehrere CH_2-Gruppen durch -C^C-, $-R^5C=CR^5-$, $Si(R^5)_2$, C=O, $C=NR^5$, $-NR^5-$, -O-, -S-, -C(=O)O- oder $-C(=O)NR^5-$ ersetzt sein können.

Besonders bevorzugt ist R^1 gleich H, mit der Ausnahme von Gruppen R^1, die an eine Gruppe T gebunden sind, die gleich $C(R^1)_2$ oder NR^1 ist. In diesem Fall ist R^1 bevorzugt gewählt aus Alkylgruppen mit 1 bis 20 C-Atomen und aromatischen Ringsystemen mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen, wobei die genannten Alkylgruppen und die genannten aromatischen Ringsysteme jeweils mit einem oder mehreren Resten R^5 substituiert sein können.

Besonders bevorzugt ist R^2 gleich H.

Besonders bevorzugt ist R^3 gleich H, mit der Ausnahme von Gruppen R^3, die an eine Gruppe X gebunden sind, die gleich $C(R^3)_2$ oder NR^3 ist. In diesem Fall ist R^3 bevorzugt gewählt aus Alkylgruppen mit 1 bis 20 C-Atomen und aromatischen Ringsystemen mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen, wobei die genannten Alkylgruppen und die genannten aromatischen Ringsysteme jeweils mit einem oder mehreren Resten R^5 substituiert sein können.

Besonders bevorzugt ist R^4 gleich H.

Bevorzugt ist R^5 bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus H, D, F, CN, $Si(R^6)_3$, $N(R^6)_2$, geradkettigen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 1 bis 20 C-Atomen, verzweigten oder cyclischen Alkyl- oder Alkoxygruppen

mit 3 bis 20 C-Atomen, aromatischen Ringsystemen mit 6 bis 40 aromatischen Ringatomen, und heteroaromatischen Ringsystemen mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen; wobei die genannten Alkyl- und Alkoxygruppen, die genannten aromatischen Ringsysteme und die genannten heteroaromatischen Ringsysteme jeweils mit einem oder mehreren Resten R^6 substituiert sein können; und wobei in den genannten Alkyl- oder Alkoxygruppen eine oder mehrere Chb-Gruppen durch -C=C-, -R^6C=CR^6-, Si(R^6)$_2$, C=O, C=NR^6, -NR^6-, -O-, -S-, -C(=0)0- oder -C(=O)NR^6- ersetzt sein können. Besonders bevorzugt ist R^5 gleich H.

Bevorzugt ist n gleich 0.

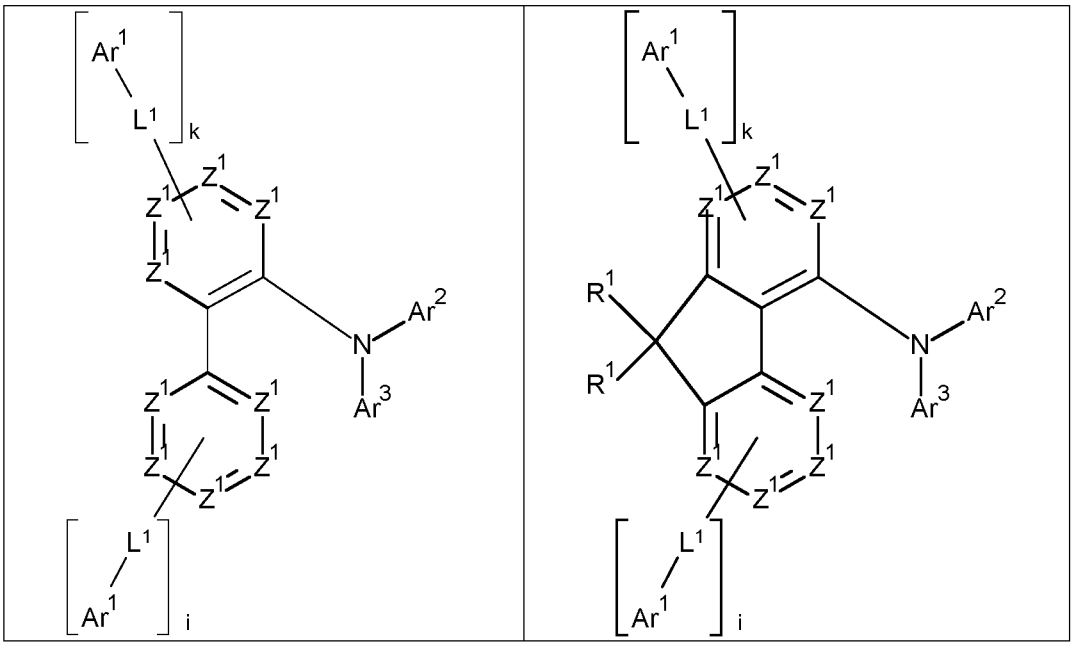
Bevorzugt ist i gleich 0 oder 1.

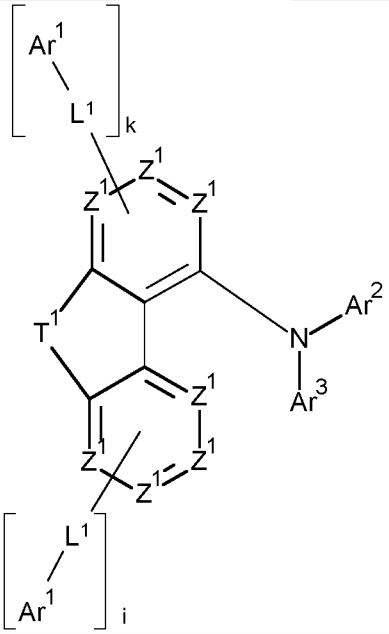
Bevorzugt ist k gleich 0 oder 1.

Bevorzugt ist die Summe von i und k gleich 1.

Bevorzugt ist T gewählt aus C(R^1)$_2$ und NR^1.

Bevorzugte Ausführungsformen der Formel (I) entsprechen einer der folgenden Formeln:

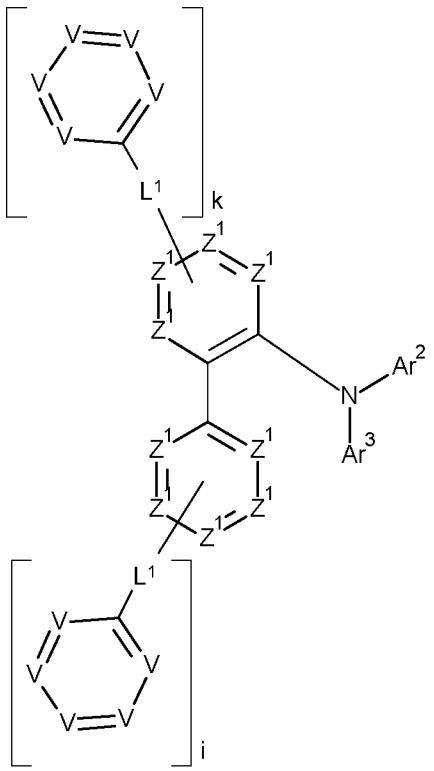
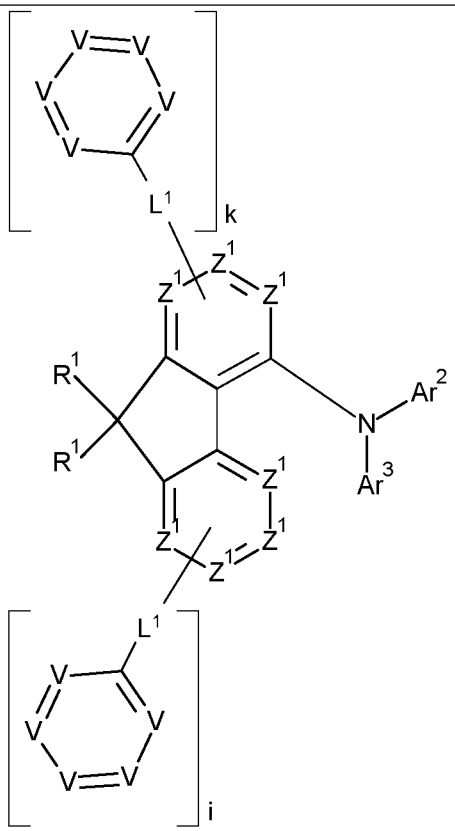
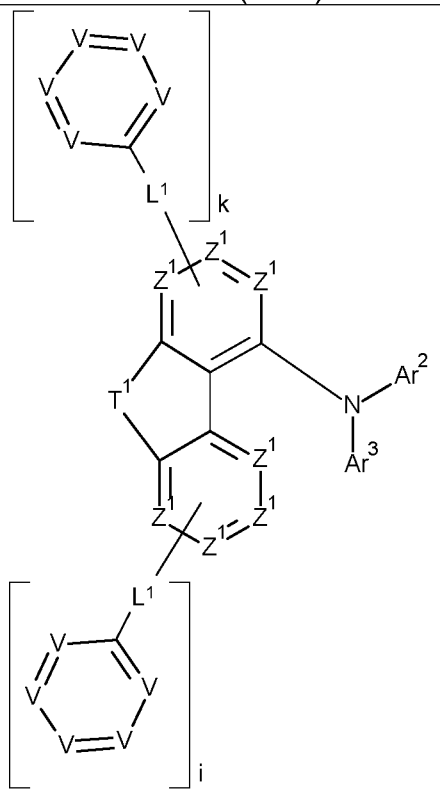


Formel (I-1)	Formel (I-2)
	
Formel (I-3)	

wobei die auftretenden Variablen definiert sind wie oben, und wobei T^1 gewählt ist aus O, S oder NR^1.

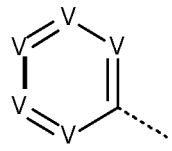
Bevorzugt ist in Formeln (1-1) bis (I-3) Z^1 gleich CR^1, wobei Z^1 gleich C ist, wenn eine Gruppe $-L^1-Ar^1$ daran gebunden ist. Weiterhin bevorzugt ist in Formeln (1-1) bis (I-3) die Summe von i und k gleich 1.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform entsprechen die Formeln (1-1) bis (I-3) den folgenden Formeln:

	
Formel (I-1-1)	Formel (I-2-1)
	
Formel (I-3-1)	

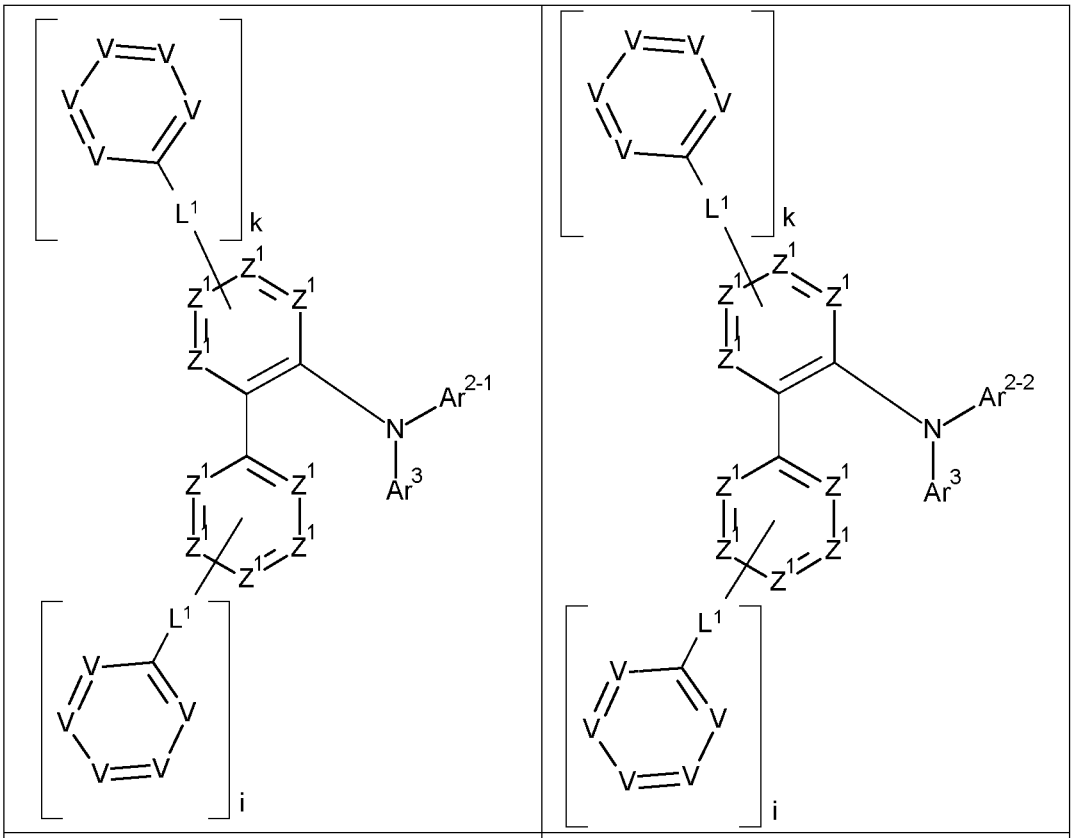
wobei die auftretenden Variablen definiert sind wie oben, und wobei T^1 gewählt ist aus O, S oder NR^1 und wobei mindestens eine Gruppe V pro Formel gleich N ist.

Bevorzugt ist in Formeln (1-1-1), (1-2-1) und (1-3-1) Z^1 gleich CR^1, wobei Z^1 gleich C ist, wenn eine mit k oder i indizierte Gruppe daran gebunden ist. Weiterhin bevorzugt ist in Formeln (1-1-1), (1-2-1) und (1-3-1) die Summe von i und k gleich 1. Weiterhin bevorzugt ist, dass eine, zwei oder drei Gruppen V pro Formel gleich N sind. Besonders bevorzugt ist die Gruppe

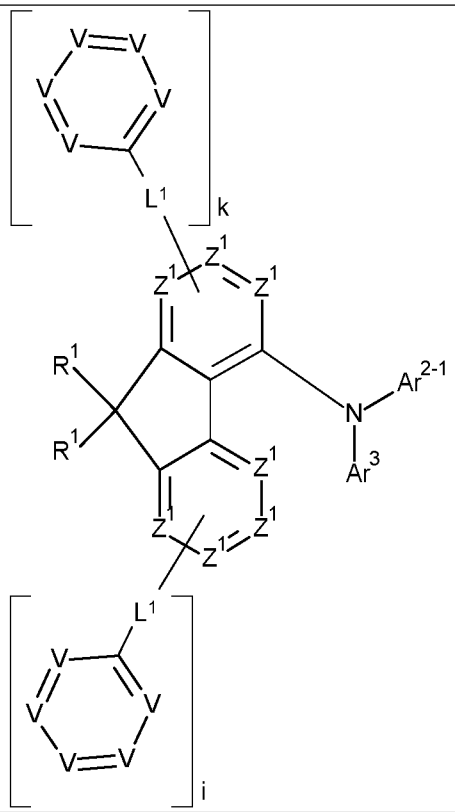
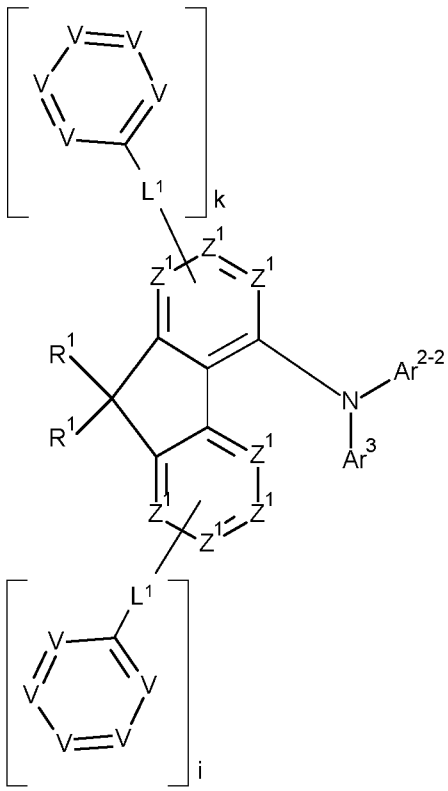
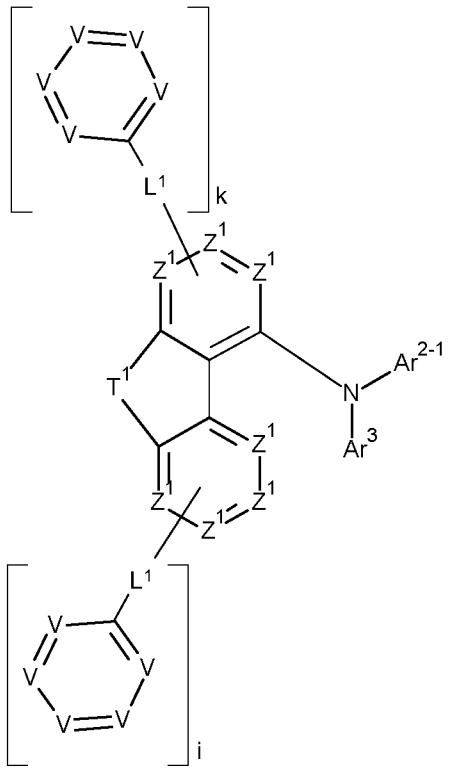
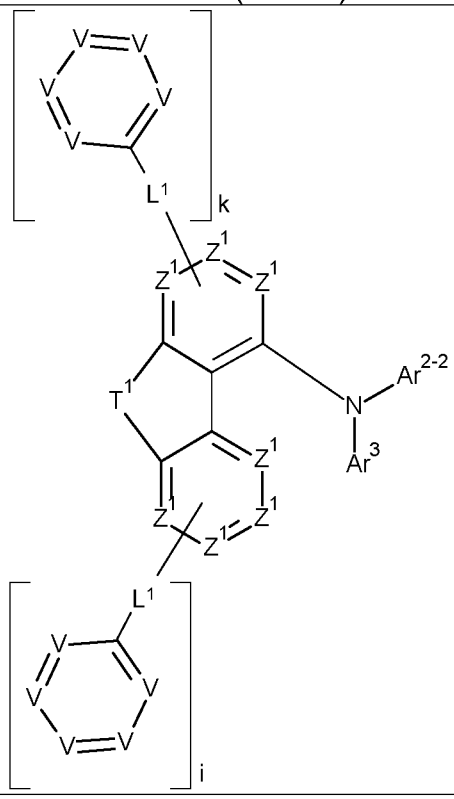


jeweils gewählt aus Pyridyl, Pyrimidyl und Triazinyl.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform entsprechen die Formeln (1-1-1), (1-2-1) und (1-3-1) den folgenden Formeln:

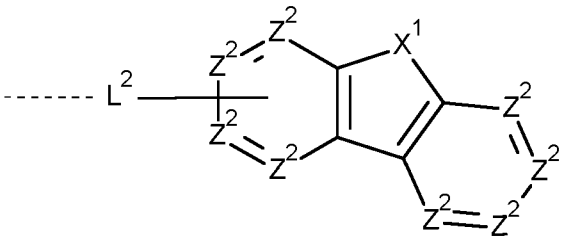


Formel (I-1-1-1)	Formel (I-1-1-2)

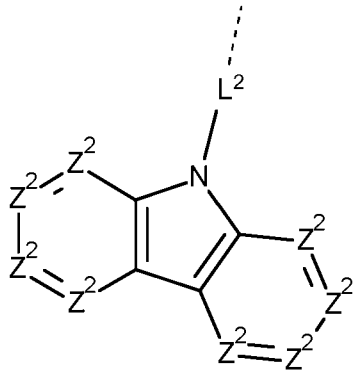
	
Formel (I-2-1-1)	Formel (I-2-1-2)
	
Formel (I-3-1-1)	Formel (I-3-1-2)

wobei die auftretenden Variablen definiert sind wie oben, und wobei T^1 gewählt ist aus O, S oder NR^1, und wobei mindestens eine Gruppe V pro Formel gleich N ist, und wobei weiterhin gilt:

Ar^{2-1} ist gewählt aus Formeln (A-1) und (B-1)



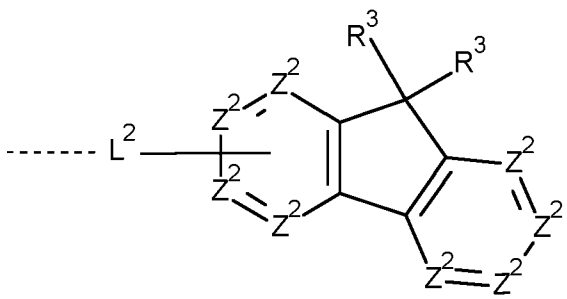
Formel (A-1)



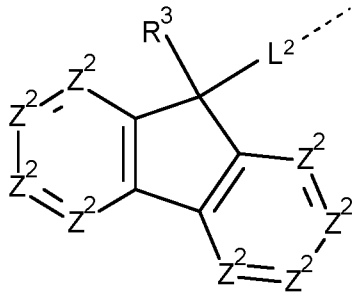
Formel (B-1),

wobei Z^2 und L^2 wie oben definiert sind, und wobei X^1 gewählt ist aus NR^3, O, und S;

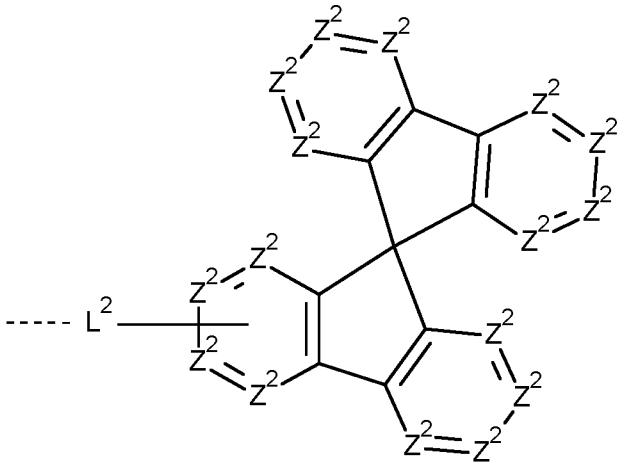
Ar^{2-2} ist gewählt aus Formeln (A-2), (B-2) und (C)



Formel (A-2)



Formel (B-2)

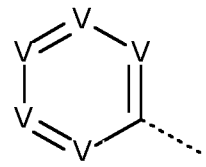


Formel (C),

wobei L^2 und Z^2 wie oben definiert sind.

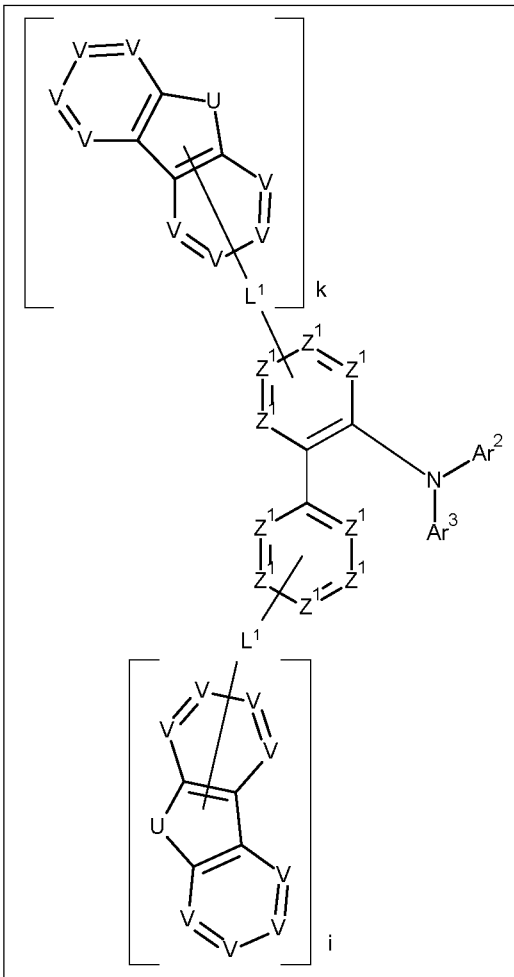
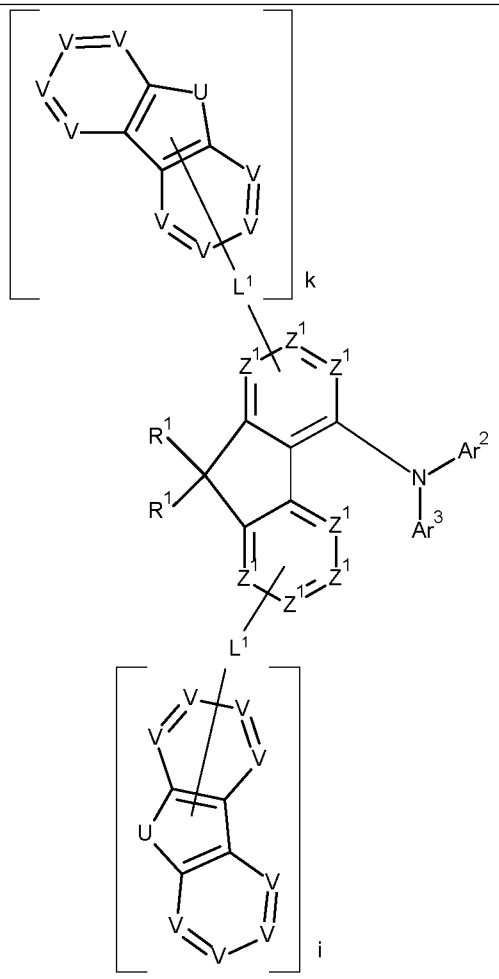
Besonders bevorzugt entspricht Ar^{2-1} in den oben genannten Formeln der Formel (A-1). Besonders bevorzugt entspricht Ar^{2-2} in den oben genannten Formeln der Formel (A-2) oder (C), besonders bevorzugt darunter der Formel (A-2).

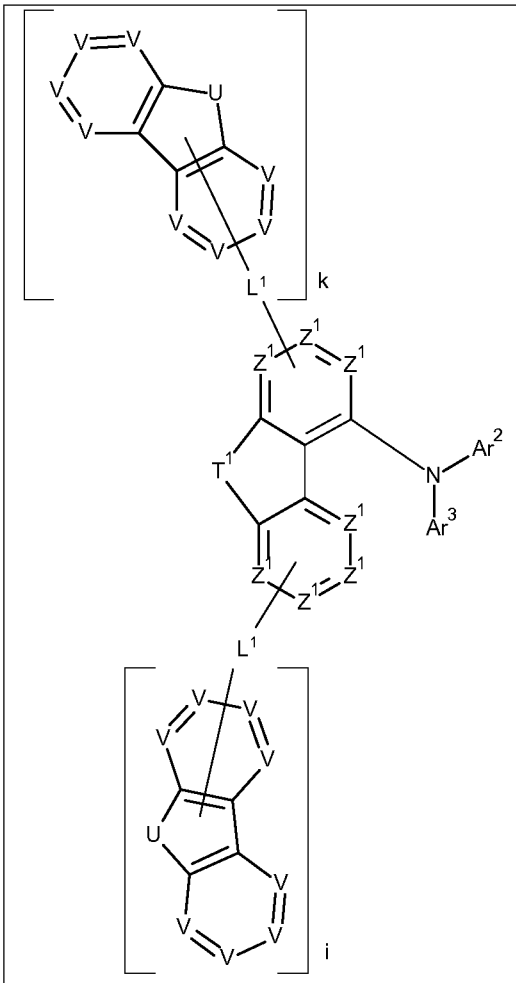
Bevorzugt ist in den oben genannten Formeln Z^1 gleich CR^1, wobei Z^1 gleich C ist, wenn eine mit k oder i indizierte Gruppe daran gebunden ist. Weiterhin bevorzugt ist in den oben genannten Formeln die Summe von i und k gleich 1. Weiterhin bevorzugt ist, dass eine, zwei oder drei Gruppen V pro Formel gleich N sind. Besonders bevorzugt ist die Gruppe



jeweils gewählt aus Pyridyl, Pyrimidyl und Triazinyl.

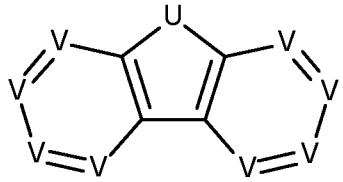
Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform entsprechten die Formeln (1-1) bis (I-3) den folgenden Formeln:

	
Formel (I-1-2)	Formel (I-2-2)

	
Formel (I-3-2)	

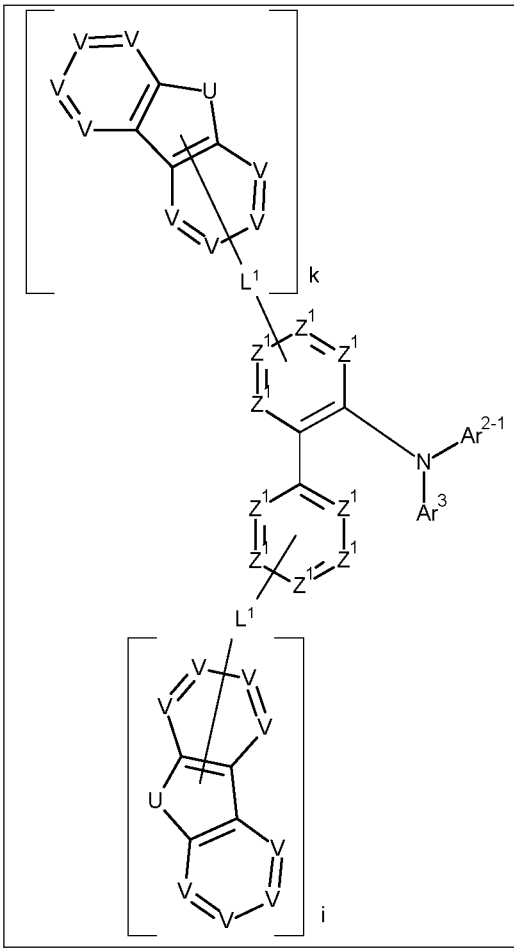
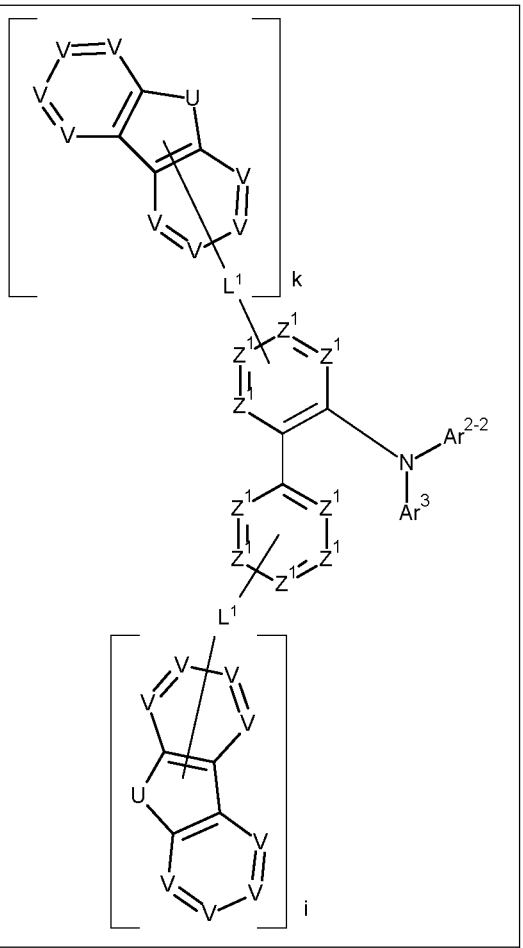
wobei die auftretenden Variablen definiert sind wie oben, und wobei T^1 gewählt ist aus O, S oder NR^1, und wobei V bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt ist aus CR^2 und N, wobei V gleich C ist, wenn eine Gruppe L^1 daran gebunden ist, und wobei U gleich O, S oder NR^2 ist, wobei U gleich N ist, wenn eine Gruppe L^1 daran gebunden ist.

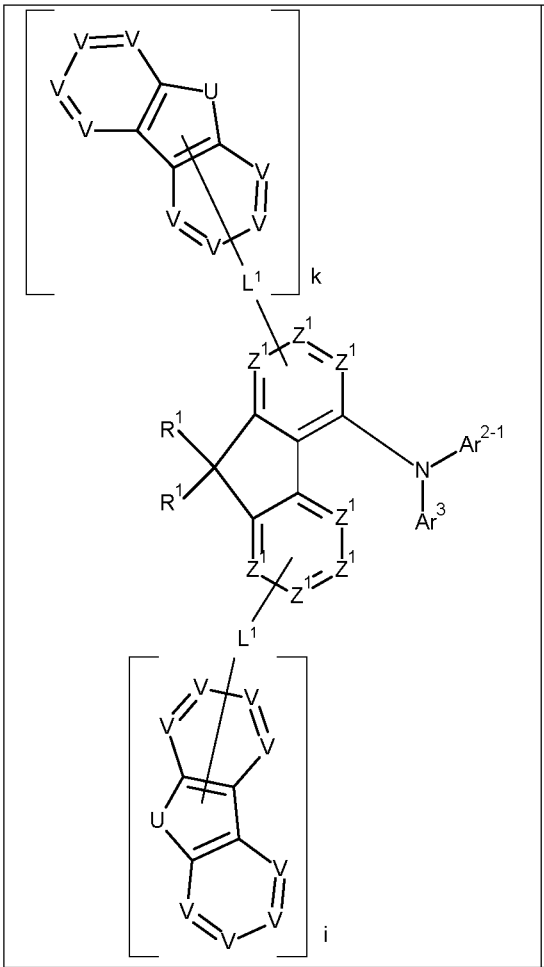
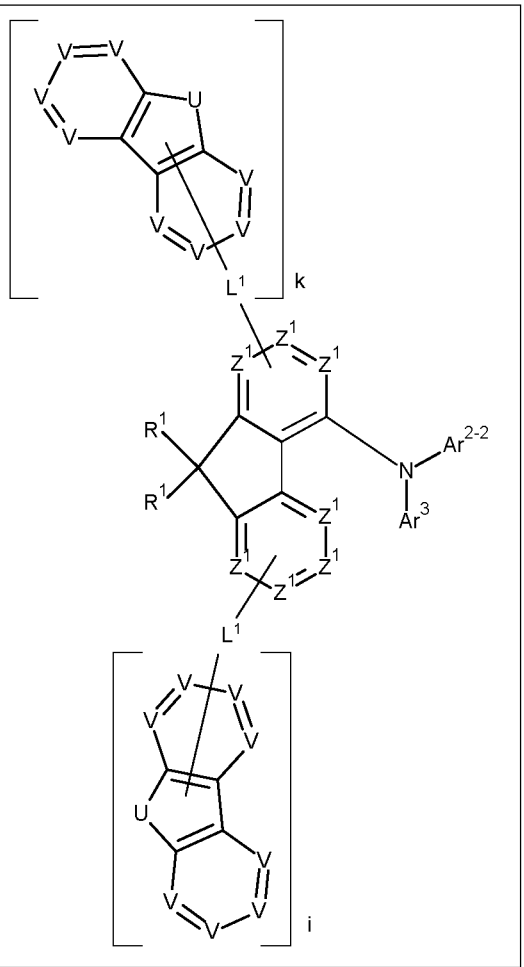
Bevorzugt ist in Formeln (1-1-2), (I-2-2) und (I-3-2) Z^1 gleich CR^1, wobei Z^1 gleich C ist, wenn eine mit k oder i indizierte Gruppe daran gebunden ist. Weiterhin bevorzugt ist in Formeln (1-1-2), (I-2-2) und (I-3-2) die Summe von i und k gleich 1. Besonders bevorzugt ist die Gruppe

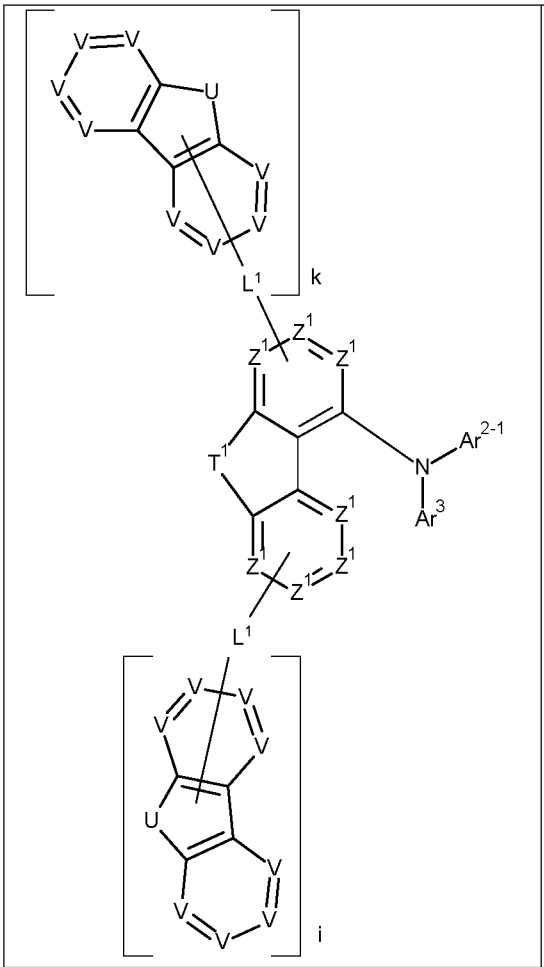
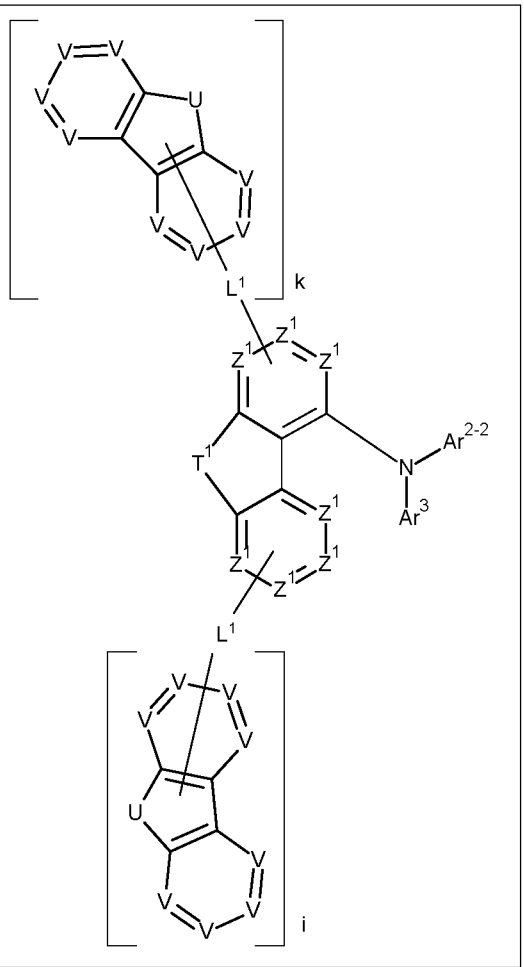


jeweils gewählt aus Dibenzofuran, Dibenzothiophen und Carbazol, wobei Carbazol über das Stickstoffatonn oder über eine Bindungsstelle an einem der Sechsringe gebunden sein kann. Ganz besonders bevorzugt sind Dibenzofuran und Dibenzothiophen.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform entsprechen die Formeln (1-1 -2), (I-2-2) und (I-3-2) den folgenden Formeln:

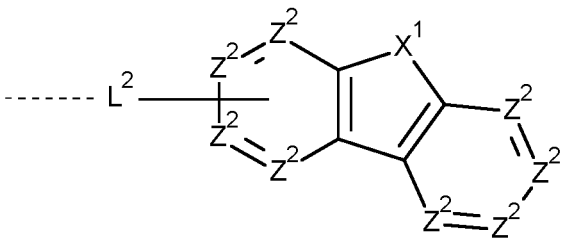
	
Formel (I-1-2-1)	Formel (I-1-2-2)

	
Formel (I-2-2-1)	Formel (I-2-2-2)

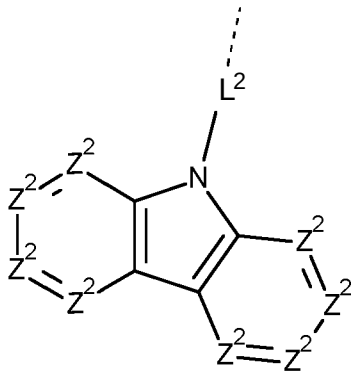
	
Formel (1-3-2-1)	Formel (I-3-2-2)

wobei die auftretenden Variablen definiert sind wie oben, und wobei T^1 gewählt ist aus O, S oder NR^1, und wobei V bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt ist aus CR^2 und N, wobei V gleich C ist, wenn eine Gruppe L^1 daran gebunden ist, und wobei U gleich O, S oder NR^2 ist, wobei U gleich N ist, wenn eine Gruppe L^1 daran gebunden ist, und wobei weiterhin gilt:

Ar^{2-1} ist gewählt aus Formeln (A-1) und (B-1)



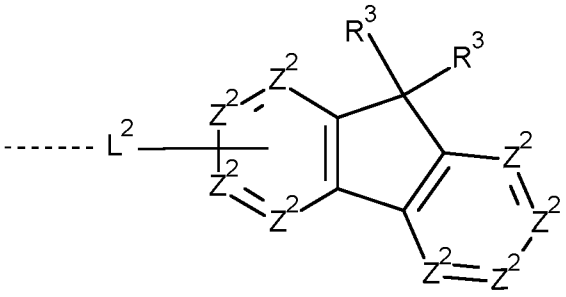
Formel (A-1)



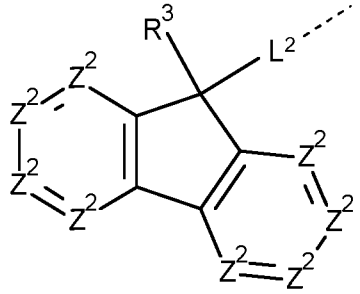
Formel (B-1),

wobei Z^2 und L^2 wie oben definiert sind, und wobei X^1 gewählt ist aus NR^3, O, und S;

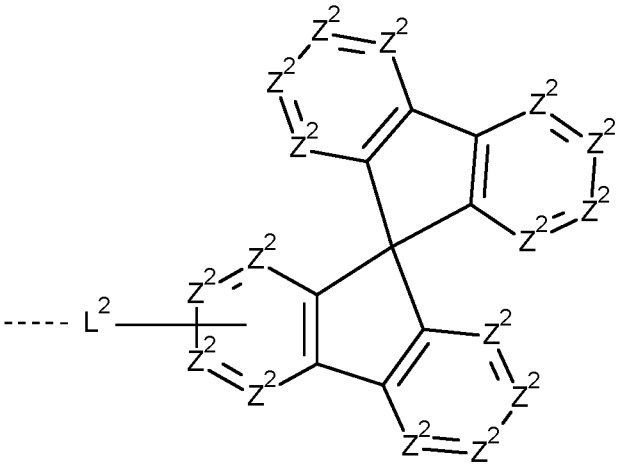
Ar^{2-2} ist gewählt aus Formeln (A-2), (B-2) und (C)



Formel (A-2)



Formel (B-2)

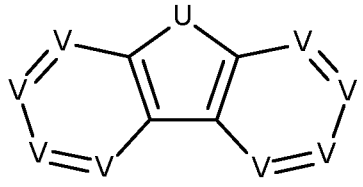


Formel (C),

wobei L^2 und Z^2 wie oben definiert sind.

Besonders bevorzugt entspricht Ar^{2-1} in den oben genannten Formeln der Formel (A-1). Besonders bevorzugt entspricht Ar^{2-2} in den oben genannten Formeln der Formel (A-2) oder (C), ganz besonders bevorzugt darunter der Formel (A-2).

Bevorzugt ist in den oben genannten Formeln Z^1 gleich CR^1, wobei Z^1 gleich C ist, wenn eine mit k oder i indizierte Gruppe daran gebunden ist. Weiterhin bevorzugt ist den oben genannten Formeln die Summe von i und k gleich 1. Besonders bevorzugt ist die Gruppe



jeweils gewählt aus Dibenzofuran, Dibenzothiophen und Carbazol, wobei Carbazol über das Stickstoffatom oder über eine Bindungsstelle an einem der Sechsringe gebunden sein kann. Ganz besonders bevorzugt sind Dibenzofuran und Dibenzothiophen.

Für die oben genannten Formeln ist es bevorzugt, dass L^2 gewählt ist aus Einfachbindung und aromatischem Ringsystem mit 10 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^3 substituiert sein

kann. Besonders bevorzugt ist L^2 in diesem Fall eine Einfachbindung. Dies gilt insbesondere für die Formeln (1-1-2-1) und (1-1-2-2).

Weiterhin ist es für die oben genannten Formeln bevorzugt, dass Ar^2 einer Formel (A-1), (A-2), (B-1) oder (B-2) entspricht, besonders bevorzugt einer Formel (A-1) oder (A-2), ganz besonders bevorzugt einer Formel (A-1). Dies gilt insbesondere für die Formeln (1-1-2-1) und (1-1-2-2).

Weiterhin ist es für die oben genannten Formeln bevorzugt,dass Ar^3 einer Formel (A-1), (A-2), (B-1) oder (B-2) entspricht, oder dass Abgewählt ist aus aromatischen Ringsystemen mit 6 bis 18 aromatischen Ringatomen, die jeweils mit einem oder mehreren Resten R^4 substituiert sein können und heteroaromatischen Ringsystemen mit 5 bis 30 aromatischen Ringatomen, die jeweils mit einem oder mehreren Resten R^4 substituiert sein können. Dies gilt insbesondere für die Formeln (1-1-2-1) und (1-1-2-2).

Bevorzugte Verbindungen der Formel (I) sind im Folgenden aufgeführt. In diesen Verbindungen entspricht die Einheit der Formel (I-A) einer der in der untenstehenden Tabelle aufgelisteten bevorzugten Ausführungsformen, die Gruppe Ar^2 entspricht einer der in der untenstehenden Tabelle aufgelisteten bevorzugten Ausführungsformen, und die Gruppe Ar^3 entspricht einer der in der untenstehenden Tabelle aufgelisteten bevorzugten Ausführungsformen:

Formel (I-A)	**Ar^2**	**Ar^3**
Formel (I-A-1)	Ar^2-2	Ar^3-1
Formel (I-A-2)	Ar^2-6	Ar^3-2
Formel (I-A-3)	Ar^2-17	Ar^3-3
Formel (I-A-19)	Ar^2-25	Ar^3-4
Formel (I-A-20)	Ar^2-45	Ar^3-74
Formel (I-A-21)	Ar^2-65	Ar^3-85
Formel (I-A-22)	Ar^2-74	Ar^3-110
Formel (I-A-78)	Ar^2-105	Ar^3-132
Formel (I-A-79)	Ar^2-165	Ar^3-165
Formel (I-A-80)	Ar^2-173	Ar^3-235
Formel (I-A-105)		

Formel (I-A-1_06)
Formel (I-A-1_07)
Formel (I-A-1_08)
Formel (I-A-1_23)
Formel (I-A-1_26)
Formel (I-A-1_32)
Formel (I-A-1_33)
Formel (I-A-1_34)
Formel (I-A-1_35)

Die oben genannten Gruppen tragen keine weiteren Substituenten, außer den explizit gezeigten.

Die folgenden Verbindungen sind bevorzugte Ausführungsformen der Verbindungen der Formel (I):

Nr.	Formel (I-A-_	Ar^2-	Ar^3-	Nr.	Formel (I-A-_	Ar^2-	Ar^3-
1	1	2	1	1001	105	2	1
2	1	2	2	1002	105	2	2
3	1	2	3	1003	105	2	3
4	1	2	4	1004	105	2	4
5	1	2	74	1005	105	2	74
6	1	2	85	1006	105	2	85
7	1	2	110	1007	105	2	110
8	1	2	132	1008	105	2	132
9	1	2	165	1009	105	2	165
10	1	2	235	1010	105	2	235
11	1	6	1	1011	105	6	1
12	1	6	2	1012	105	6	2
13	1	6	3	1013	105	6	3
14	1	6	4	1014	105	6	4
15	1	6	74	1015	105	6	74
16	1	6	85	1016	105	6	85
17	1	6	110	1017	105	6	110
18	1	6	132	1018	105	6	132
19	1	6	165	1019	105	6	165
20	1	6	235	1020	105	6	235
21	1	17	1	1021	105	17	1
22	1	17	2	1022	105	17	2
23	1	17	3	1023	105	17	3

24	1	17	4	1024	105	17	4
25	1	17	74	1025	105	17	74
26	1	17	85	1026	105	17	85
27	1	17	110	1027	105	17	110
28	1	17	132	1028	105	17	132
29	1	17	165	1029	105	17	165
30	1	17	235	1030	105	17	235
31	1	25	1	1031	105	25	1
32	1	25	2	1032	105	25	2
33	1	25	3	1033	105	25	3
34	1	25	4	1034	105	25	4
35	1	25	74	1035	105	25	74
36	1	25	85	1036	105	25	85
37	1	25	110	1037	105	25	110
38	1	25	132	1038	105	25	132
39	1	25	165	1039	105	25	165
40	1	25	235	1040	105	25	235
41	1	45	1	1041	105	45	1
42	1	45	2	1042	105	45	2
43	1	45	3	1043	105	45	3
44	1	45	4	1044	105	45	4
45	1	45	74	1045	105	45	74
46	1	45	85	1046	105	45	85
47	1	45	110	1047	105	45	110
48	1	45	132	1048	105	45	132
49	1	45	165	1049	105	45	165
50	1	45	235	1050	105	45	235
51	1	65	1	1051	105	65	1
52	1	65	2	1052	105	65	2
53	1	65	3	1053	105	65	3
54	1	65	4	1054	105	65	4
55	1	65	74	1055	105	65	74
56	1	65	85	1056	105	65	85
57	1	65	110	1057	105	65	110
58	1	65	132	1058	105	65	132
59	1	65	165	1059	105	65	165
60	1	65	235	1060	105	65	235
61	1	74	1	1061	105	74	1
62	1	74	2	1062	105	74	2
63	1	74	3	1063	105	74	3
64	1	74	4	1064	105	74	4
65	1	74	74	1065	105	74	74
66	1	74	85	1066	105	74	85
67	1	74	110	1067	105	74	110

68	1	74	132	1068	105	74	132
69	1	74	165	1069	105	74	165
70	1	74	235	1070	105	74	235
71	1	105	1	1071	105	105	1
72	1	105	2	1072	105	105	2
73	1	105	3	1073	105	105	3
74	1	105	4	1074	105	105	4
75	1	105	74	1075	105	105	74
76	1	105	85	1076	105	105	85
77	1	105	110	1077	105	105	110
78	1	105	132	1078	105	105	132
79	1	105	165	1079	105	105	165
80	1	105	235	1080	105	105	235
81	1	165	1	1081	105	165	1
82	1	165	2	1082	105	165	2
83	1	165	3	1083	105	165	3
84	1	165	4	1084	105	165	4
85	1	165	74	1085	105	165	74
86	1	165	85	1086	105	165	85
87	1	165	110	1087	105	165	110
88	1	165	132	1088	105	165	132
89	1	165	165	1089	105	165	165
90	1	165	235	1090	105	165	235
91	1	173	1	1091	105	173	1
92	1	173	2	1092	105	173	2
93	1	173	3	1093	105	173	3
94	1	173	4	1094	105	173	4
95	1	173	74	1095	105	173	74
96	1	173	85	1096	105	173	85
97	1	173	110	1097	105	173	110
98	1	173	132	1098	105	173	132
99	1	173	165	1099	105	173	165
100	1	173	235	1100	105	173	235
101	2	2	1	1101	106	2	1
102	2	2	2	1102	106	2	2
103	2	2	3	1103	106	2	3
104	2	2	4	1104	106	2	4
105	2	2	74	1105	106	2	74
106	2	2	85	1106	106	2	85
107	2	2	110	1107	106	2	110
108	2	2	132	1108	106	2	132
109	2	2	165	1109	106	2	165
110	2	2	235	1110	106	2	235
111	2	6	1	1111	106	6	1

112	2	6	2	1112	106	6	2
113	2	6	3	1113	106	6	3
114	2	6	4	1114	106	6	4
115	2	6	74	1115	106	6	74
116	2	6	85	1116	106	6	85
117	2	6	110	1117	106	6	110
118	2	6	132	1118	106	6	132
119	2	6	165	1119	106	6	165
120	2	6	235	1120	106	6	235
121	2	17	1	1121	106	17	1
122	2	17	2	1122	106	17	2
123	2	17	3	1123	106	17	3
124	2	17	4	1124	106	17	4
125	2	17	74	1125	106	17	74
126	2	17	85	1126	106	17	85
127	2	17	110	1127	106	17	110
128	2	17	132	1128	106	17	132
129	2	17	165	1129	106	17	165
130	2	17	235	1130	106	17	235
131	2	25	1	1131	106	25	1
132	2	25	2	1132	106	25	2
133	2	25	3	1133	106	25	3
134	2	25	4	1134	106	25	4
135	2	25	74	1135	106	25	74
136	2	25	85	1136	106	25	85
137	2	25	110	1137	106	25	110
138	2	25	132	1138	106	25	132
139	2	25	165	1139	106	25	165
140	2	25	235	1140	106	25	235
141	2	45	1	1141	106	45	1
142	2	45	2	1142	106	45	2
143	2	45	3	1143	106	45	3
144	2	45	4	1144	106	45	4
145	2	45	74	1145	106	45	74
146	2	45	85	1146	106	45	85
147	2	45	110	1147	106	45	110
148	2	45	132	1148	106	45	132
149	2	45	165	1149	106	45	165
150	2	45	235	1150	106	45	235
151	2	65	1	1151	106	65	1
152	2	65	2	1152	106	65	2
153	2	65	3	1153	106	65	3
154	2	65	4	1154	106	65	4
155	2	65	74	1155	106	65	74

156	2	65	85	1156	106	65	85
157	2	65	110	1157	106	65	110
158	2	65	132	1158	106	65	132
159	2	65	165	1159	106	65	165
160	2	65	235	1160	106	65	235
161	2	74	1	1161	106	74	1
162	2	74	2	1162	106	74	2
163	2	74	3	1163	106	74	3
164	2	74	4	1164	106	74	4
165	2	74	74	1165	106	74	74
166	2	74	85	1166	106	74	85
167	2	74	110	1167	106	74	110
168	2	74	132	1168	106	74	132
169	2	74	165	1169	106	74	165
170	2	74	235	1170	106	74	235
171	2	105	1	1171	106	105	1
172	2	105	2	1172	106	105	2
173	2	105	3	1173	106	105	3
174	2	105	4	1174	106	105	4
175	2	105	74	1175	106	105	74
176	2	105	85	1176	106	105	85
177	2	105	110	1177	106	105	110
178	2	105	132	1178	106	105	132
179	2	105	165	1179	106	105	165
180	2	105	235	1180	106	105	235
181	2	165	1	1181	106	165	1
182	2	165	2	1182	106	165	2
183	2	165	3	1183	106	165	3
184	2	165	4	1184	106	165	4
185	2	165	74	1185	106	165	74
186	2	165	85	1186	106	165	85
187	2	165	110	1187	106	165	110
188	2	165	132	1188	106	165	132
189	2	165	165	1189	106	165	165
190	2	165	235	1190	106	165	235
191	2	173	1	1191	106	173	1
192	2	173	2	1192	106	173	2
193	2	173	3	1193	106	173	3
194	2	173	4	1194	106	173	4
195	2	173	74	1195	106	173	74
196	2	173	85	1196	106	173	85
197	2	173	110	1197	106	173	110
198	2	173	132	1198	106	173	132
199	2	173	165	1199	106	173	165

200	2	173	235	1200	106	173	235
201	3	2	1	1201	107	2	1
202	3	2	2	1202	107	2	2
203	3	2	3	1203	107	2	3
204	3	2	4	1204	107	2	4
205	3	2	74	1205	107	2	74
206	3	2	85	1206	107	2	85
207	3	2	110	1207	107	2	110
208	3	2	132	1208	107	2	132
209	3	2	165	1209	107	2	165
210	3	2	235	1210	107	2	235
211	3	6	1	1211	107	6	1
212	3	6	2	1212	107	6	2
213	3	6	3	1213	107	6	3
214	3	6	4	1214	107	6	4
215	3	6	74	1215	107	6	74
216	3	6	85	1216	107	6	85
217	3	6	110	1217	107	6	110
218	3	6	132	1218	107	6	132
219	3	6	165	1219	107	6	165
220	3	6	235	1220	107	6	235
221	3	17	1	1221	107	17	1
222	3	17	2	1222	107	17	2
223	3	17	3	1223	107	17	3
224	3	17	4	1224	107	17	4
225	3	17	74	1225	107	17	74
226	3	17	85	1226	107	17	85
227	3	17	110	1227	107	17	110
228	3	17	132	1228	107	17	132
229	3	17	165	1229	107	17	165
230	3	17	235	1230	107	17	235
231	3	25	1	1231	107	25	1
232	3	25	2	1232	107	25	2
233	3	25	3	1233	107	25	3
234	3	25	4	1234	107	25	4
235	3	25	74	1235	107	25	74
236	3	25	85	1236	107	25	85
237	3	25	110	1237	107	25	110
238	3	25	132	1238	107	25	132
239	3	25	165	1239	107	25	165
240	3	25	235	1240	107	25	235
241	3	45	1	1241	107	45	1
242	3	45	2	1242	107	45	2
243	3	45	3	1243	107	45	3

244	3	45	4	1244	107	45	4
245	3	45	74	1245	107	45	74
246	3	45	85	1246	107	45	85
247	3	45	110	1247	107	45	110
248	3	45	132	1248	107	45	132
249	3	45	165	1249	107	45	165
250	3	45	235	1250	107	45	235
251	3	65	1	1251	107	65	1
252	3	65	2	1252	107	65	2
253	3	65	3	1253	107	65	3
254	3	65	4	1254	107	65	4
255	3	65	74	1255	107	65	74
256	3	65	85	1256	107	65	85
257	3	65	110	1257	107	65	110
258	3	65	132	1258	107	65	132
259	3	65	165	1259	107	65	165
260	3	65	235	1260	107	65	235
261	3	74	1	1261	107	74	1
262	3	74	2	1262	107	74	2
263	3	74	3	1263	107	74	3
264	3	74	4	1264	107	74	4
265	3	74	74	1265	107	74	74
266	3	74	85	1266	107	74	85
267	3	74	110	1267	107	74	110
268	3	74	132	1268	107	74	132
269	3	74	165	1269	107	74	165
270	3	74	235	1270	107	74	235
271	3	105	1	1271	107	105	1
272	3	105	2	1272	107	105	2
273	3	105	3	1273	107	105	3
274	3	105	4	1274	107	105	4
275	3	105	74	1275	107	105	74
276	3	105	85	1276	107	105	85
277	3	105	110	1277	107	105	110
278	3	105	132	1278	107	105	132
279	3	105	165	1279	107	105	165
280	3	105	235	1280	107	105	235
281	3	165	1	1281	107	165	1
282	3	165	2	1282	107	165	2
283	3	165	3	1283	107	165	3
284	3	165	4	1284	107	165	4
285	3	165	74	1285	107	165	74
286	3	165	85	1286	107	165	85
287	3	165	110	1287	107	165	110

288	3	165	132	1288	107	165	132
289	3	165	165	1289	107	165	165
290	3	165	235	1290	107	165	235
291	3	173	1	1291	107	173	1
292	3	173	2	1292	107	173	2
293	3	173	3	1293	107	173	3
294	3	173	4	1294	107	173	4
295	3	173	74	1295	107	173	74
296	3	173	85	1296	107	173	85
297	3	173	110	1297	107	173	110
298	3	173	132	1298	107	173	132
299	3	173	165	1299	107	173	165
300	3	173	235	1300	107	173	235
301	19	2	1	1301	108	2	1
302	19	2	2	1302	108	2	2
303	19	2	3	1303	108	2	3
304	19	2	4	1304	108	2	4
305	19	2	74	1305	108	2	74
306	19	2	85	1306	108	2	85
307	19	2	110	1307	108	2	110
308	19	2	132	1308	108	2	132
309	19	2	165	1309	108	2	165
310	19	2	235	1310	108	2	235
311	19	6	1	1311	108	6	1
312	19	6	2	1312	108	6	2
313	19	6	3	1313	108	6	3
314	19	6	4	1314	108	6	4
315	19	6	74	1315	108	6	74
316	19	6	85	1316	108	6	85
317	19	6	110	1317	108	6	110
318	19	6	132	1318	108	6	132
319	19	6	165	1319	108	6	165
320	19	6	235	1320	108	6	235
321	19	17	1	1321	108	17	1
322	19	17	2	1322	108	17	2
323	19	17	3	1323	108	17	3
324	19	17	4	1324	108	17	4
325	19	17	74	1325	108	17	74
326	19	17	85	1326	108	17	85
327	19	17	110	1327	108	17	110
328	19	17	132	1328	108	17	132
329	19	17	165	1329	108	17	165
330	19	17	235	1330	108	17	235
331	19	25	1	1331	108	25	1

332	19	25	2	1332	108	25	2
333	19	25	3	1333	108	25	3
334	19	25	4	1334	108	25	4
335	19	25	74	1335	108	25	74
336	19	25	85	1336	108	25	85
337	19	25	110	1337	108	25	110
338	19	25	132	1338	108	25	132
339	19	25	165	1339	108	25	165
340	19	25	235	1340	108	25	235
341	19	45	1	1341	108	45	1
342	19	45	2	1342	108	45	2
343	19	45	3	1343	108	45	3
344	19	45	4	1344	108	45	4
345	19	45	74	1345	108	45	74
346	19	45	85	1346	108	45	85
347	19	45	110	1347	108	45	110
348	19	45	132	1348	108	45	132
349	19	45	165	1349	108	45	165
350	19	45	235	1350	108	45	235
351	19	65	1	1351	108	65	1
352	19	65	2	1352	108	65	2
353	19	65	3	1353	108	65	3
354	19	65	4	1354	108	65	4
355	19	65	74	1355	108	65	74
356	19	65	85	1356	108	65	85
357	19	65	110	1357	108	65	110
358	19	65	132	1358	108	65	132
359	19	65	165	1359	108	65	165
360	19	65	235	1360	108	65	235
361	19	74	1	1361	108	74	1
362	19	74	2	1362	108	74	2
363	19	74	3	1363	108	74	3
364	19	74	4	1364	108	74	4
365	19	74	74	1365	108	74	74
366	19	74	85	1366	108	74	85
367	19	74	110	1367	108	74	110
368	19	74	132	1368	108	74	132
369	19	74	165	1369	108	74	165
370	19	74	235	1370	108	74	235
371	19	105	1	1371	108	105	1
372	19	105	2	1372	108	105	2
373	19	105	3	1373	108	105	3
374	19	105	4	1374	108	105	4
375	19	105	74	1375	108	105	74

376	19	105	85	1376	108	105	85
377	19	105	110	1377	108	105	110
378	19	105	132	1378	108	105	132
379	19	105	165	1379	108	105	165
380	19	105	235	1380	108	105	235
381	19	165	1	1381	108	165	1
382	19	165	2	1382	108	165	2
383	19	165	3	1383	108	165	3
384	19	165	4	1384	108	165	4
385	19	165	74	1385	108	165	74
386	19	165	85	1386	108	165	85
387	19	165	110	1387	108	165	110
388	19	165	132	1388	108	165	132
389	19	165	165	1389	108	165	165
390	19	165	235	1390	108	165	235
391	19	173	1	1391	108	173	1
392	19	173	2	1392	108	173	2
393	19	173	3	1393	108	173	3
394	19	173	4	1394	108	173	4
395	19	173	74	1395	108	173	74
396	19	173	85	1396	108	173	85
397	19	173	110	1397	108	173	110
398	19	173	132	1398	108	173	132
399	19	173	165	1399	108	173	165
400	19	173	235	1400	108	173	235
401	20	2	1	1401	123	2	1
402	20	2	2	1402	123	2	2
403	20	2	3	1403	123	2	3
404	20	2	4	1404	123	2	4
405	20	2	74	1405	123	2	74
406	20	2	85	1406	123	2	85
407	20	2	110	1407	123	2	110
408	20	2	132	1408	123	2	132
409	20	2	165	1409	123	2	165
410	20	2	235	1410	123	2	235
411	20	6	1	1411	123	6	1
412	20	6	2	1412	123	6	2
413	20	6	3	1413	123	6	3
414	20	6	4	1414	123	6	4
415	20	6	74	1415	123	6	74
416	20	6	85	1416	123	6	85
417	20	6	110	1417	123	6	110
418	20	6	132	1418	123	6	132
419	20	6	165	1419	123	6	165

420	20	6	235	1420	123	6	235
421	20	17	1	1421	123	17	1
422	20	17	2	1422	123	17	2
423	20	17	3	1423	123	17	3
424	20	17	4	1424	123	17	4
425	20	17	74	1425	123	17	74
426	20	17	85	1426	123	17	85
427	20	17	110	1427	123	17	110
428	20	17	132	1428	123	17	132
429	20	17	165	1429	123	17	165
430	20	17	235	1430	123	17	235
431	20	25	1	1431	123	25	1
432	20	25	2	1432	123	25	2
433	20	25	3	1433	123	25	3
434	20	25	4	1434	123	25	4
435	20	25	74	1435	123	25	74
436	20	25	85	1436	123	25	85
437	20	25	110	1437	123	25	110
438	20	25	132	1438	123	25	132
439	20	25	165	1439	123	25	165
440	20	25	235	1440	123	25	235
441	20	45	1	1441	123	45	1
442	20	45	2	1442	123	45	2
443	20	45	3	1443	123	45	3
444	20	45	4	1444	123	45	4
445	20	45	74	1445	123	45	74
446	20	45	85	1446	123	45	85
447	20	45	110	1447	123	45	110
448	20	45	132	1448	123	45	132
449	20	45	165	1449	123	45	165
450	20	45	235	1450	123	45	235
451	20	65	1	1451	123	65	1
452	20	65	2	1452	123	65	2
453	20	65	3	1453	123	65	3
454	20	65	4	1454	123	65	4
455	20	65	74	1455	123	65	74
456	20	65	85	1456	123	65	85
457	20	65	110	1457	123	65	110
458	20	65	132	1458	123	65	132
459	20	65	165	1459	123	65	165
460	20	65	235	1460	123	65	235
461	20	74	1	1461	123	74	1
462	20	74	2	1462	123	74	2
463	20	74	3	1463	123	74	3

464	20	74	4	1464	123	74	4
465	20	74	74	1465	123	74	74
466	20	74	85	1466	123	74	85
467	20	74	110	1467	123	74	110
468	20	74	132	1468	123	74	132
469	20	74	165	1469	123	74	165
470	20	74	235	1470	123	74	235
471	20	105	1	1471	123	105	1
472	20	105	2	1472	123	105	2
473	20	105	3	1473	123	105	3
474	20	105	4	1474	123	105	4
475	20	105	74	1475	123	105	74
476	20	105	85	1476	123	105	85
477	20	105	110	1477	123	105	110
478	20	105	132	1478	123	105	132
479	20	105	165	1479	123	105	165
480	20	105	235	1480	123	105	235
481	20	165	1	1481	123	165	1
482	20	165	2	1482	123	165	2
483	20	165	3	1483	123	165	3
484	20	165	4	1484	123	165	4
485	20	165	74	1485	123	165	74
486	20	165	85	1486	123	165	85
487	20	165	110	1487	123	165	110
488	20	165	132	1488	123	165	132
489	20	165	165	1489	123	165	165
490	20	165	235	1490	123	165	235
491	20	173	1	1491	123	173	1
492	20	173	2	1492	123	173	2
493	20	173	3	1493	123	173	3
494	20	173	4	1494	123	173	4
495	20	173	74	1495	123	173	74
496	20	173	85	1496	123	173	85
497	20	173	110	1497	123	173	110
498	20	173	132	1498	123	173	132
499	20	173	165	1499	123	173	165
500	20	173	235	1500	123	173	235
501	21	2	1	1501	126	2	1
502	21	2	2	1502	126	2	2
503	21	2	3	1503	126	2	3
504	21	2	4	1504	126	2	4
505	21	2	74	1505	126	2	74
506	21	2	85	1506	126	2	85
507	21	2	110	1507	126	2	110

508	21	2	132	1508	126	2	132
509	21	2	165	1509	126	2	165
510	21	2	235	1510	126	2	235
511	21	6	1	1511	126	6	1
512	21	6	2	1512	126	6	2
513	21	6	3	1513	126	6	3
514	21	6	4	1514	126	6	4
515	21	6	74	1515	126	6	74
516	21	6	85	1516	126	6	85
517	21	6	110	1517	126	6	110
518	21	6	132	1518	126	6	132
519	21	6	165	1519	126	6	165
520	21	6	235	1520	126	6	235
521	21	17	1	1521	126	17	1
522	21	17	2	1522	126	17	2
523	21	17	3	1523	126	17	3
524	21	17	4	1524	126	17	4
525	21	17	74	1525	126	17	74
526	21	17	85	1526	126	17	85
527	21	17	110	1527	126	17	110
528	21	17	132	1528	126	17	132
529	21	17	165	1529	126	17	165
530	21	17	235	1530	126	17	235
531	21	25	1	1531	126	25	1
532	21	25	2	1532	126	25	2
533	21	25	3	1533	126	25	3
534	21	25	4	1534	126	25	4
535	21	25	74	1535	126	25	74
536	21	25	85	1536	126	25	85
537	21	25	110	1537	126	25	110
538	21	25	132	1538	126	25	132
539	21	25	165	1539	126	25	165
540	21	25	235	1540	126	25	235
541	21	45	1	1541	126	45	1
542	21	45	2	1542	126	45	2
543	21	45	3	1543	126	45	3
544	21	45	4	1544	126	45	4
545	21	45	74	1545	126	45	74
546	21	45	85	1546	126	45	85
547	21	45	110	1547	126	45	110
548	21	45	132	1548	126	45	132
549	21	45	165	1549	126	45	165
550	21	45	235	1550	126	45	235
551	21	65	1	1551	126	65	1

552	21	65	2	1552	126	65	2
553	21	65	3	1553	126	65	3
554	21	65	4	1554	126	65	4
555	21	65	74	1555	126	65	74
556	21	65	85	1556	126	65	85
557	21	65	110	1557	126	65	110
558	21	65	132	1558	126	65	132
559	21	65	165	1559	126	65	165
560	21	65	235	1560	126	65	235
561	21	74	1	1561	126	74	1
562	21	74	2	1562	126	74	2
563	21	74	3	1563	126	74	3
564	21	74	4	1564	126	74	4
565	21	74	74	1565	126	74	74
566	21	74	85	1566	126	74	85
567	21	74	110	1567	126	74	110
568	21	74	132	1568	126	74	132
569	21	74	165	1569	126	74	165
570	21	74	235	1570	126	74	235
571	21	105	1	1571	126	105	1
572	21	105	2	1572	126	105	2
573	21	105	3	1573	126	105	3
574	21	105	4	1574	126	105	4
575	21	105	74	1575	126	105	74
576	21	105	85	1576	126	105	85
577	21	105	110	1577	126	105	110
578	21	105	132	1578	126	105	132
579	21	105	165	1579	126	105	165
580	21	105	235	1580	126	105	235
581	21	165	1	1581	126	165	1
582	21	165	2	1582	126	165	2
583	21	165	3	1583	126	165	3
584	21	165	4	1584	126	165	4
585	21	165	74	1585	126	165	74
586	21	165	85	1586	126	165	85
587	21	165	110	1587	126	165	110
588	21	165	132	1588	126	165	132
589	21	165	165	1589	126	165	165
590	21	165	235	1590	126	165	235
591	21	173	1	1591	126	173	1
592	21	173	2	1592	126	173	2
593	21	173	3	1593	126	173	3
594	21	173	4	1594	126	173	4
595	21	173	74	1595	126	173	74

596	21	173	85	1596	126	173	85
597	21	173	110	1597	126	173	110
598	21	173	132	1598	126	173	132
599	21	173	165	1599	126	173	165
600	21	173	235	1600	126	173	235
601	22	2	1	1601	132	2	1
602	22	2	2	1602	132	2	2
603	22	2	3	1603	132	2	3
604	22	2	4	1604	132	2	4
605	22	2	74	1605	132	2	74
606	22	2	85	1606	132	2	85
607	22	2	110	1607	132	2	110
608	22	2	132	1608	132	2	132
609	22	2	165	1609	132	2	165
610	22	2	235	1610	132	2	235
611	22	6	1	1611	132	6	1
612	22	6	2	1612	132	6	2
613	22	6	3	1613	132	6	3
614	22	6	4	1614	132	6	4
615	22	6	74	1615	132	6	74
616	22	6	85	1616	132	6	85
617	22	6	110	1617	132	6	110
618	22	6	132	1618	132	6	132
619	22	6	165	1619	132	6	165
620	22	6	235	1620	132	6	235
621	22	17	1	1621	132	17	1
622	22	17	2	1622	132	17	2
623	22	17	3	1623	132	17	3
624	22	17	4	1624	132	17	4
625	22	17	74	1625	132	17	74
626	22	17	85	1626	132	17	85
627	22	17	110	1627	132	17	110
628	22	17	132	1628	132	17	132
629	22	17	165	1629	132	17	165
630	22	17	235	1630	132	17	235
631	22	25	1	1631	132	25	1
632	22	25	2	1632	132	25	2
633	22	25	3	1633	132	25	3
634	22	25	4	1634	132	25	4
635	22	25	74	1635	132	25	74
636	22	25	85	1636	132	25	85
637	22	25	110	1637	132	25	110
638	22	25	132	1638	132	25	132
639	22	25	165	1639	132	25	165

640	22	25	235	1640	132	25	235
641	22	45	1	1641	132	45	1
642	22	45	2	1642	132	45	2
643	22	45	3	1643	132	45	3
644	22	45	4	1644	132	45	4
645	22	45	74	1645	132	45	74
646	22	45	85	1646	132	45	85
647	22	45	110	1647	132	45	110
648	22	45	132	1648	132	45	132
649	22	45	165	1649	132	45	165
650	22	45	235	1650	132	45	235
651	22	65	1	1651	132	65	1
652	22	65	2	1652	132	65	2
653	22	65	3	1653	132	65	3
654	22	65	4	1654	132	65	4
655	22	65	74	1655	132	65	74
656	22	65	85	1656	132	65	85
657	22	65	110	1657	132	65	110
658	22	65	132	1658	132	65	132
659	22	65	165	1659	132	65	165
660	22	65	235	1660	132	65	235
661	22	74	1	1661	132	74	1
662	22	74	2	1662	132	74	2
663	22	74	3	1663	132	74	3
664	22	74	4	1664	132	74	4
665	22	74	74	1665	132	74	74
666	22	74	85	1666	132	74	85
667	22	74	110	1667	132	74	110
668	22	74	132	1668	132	74	132
669	22	74	165	1669	132	74	165
670	22	74	235	1670	132	74	235
671	22	105	1	1671	132	105	1
672	22	105	2	1672	132	105	2
673	22	105	3	1673	132	105	3
674	22	105	4	1674	132	105	4
675	22	105	74	1675	132	105	74
676	22	105	85	1676	132	105	85
677	22	105	110	1677	132	105	110
678	22	105	132	1678	132	105	132
679	22	105	165	1679	132	105	165
680	22	105	235	1680	132	105	235
681	22	165	1	1681	132	165	1
682	22	165	2	1682	132	165	2
683	22	165	3	1683	132	165	3

684	22	165	4	1684	132	165	4
685	22	165	74	1685	132	165	74
686	22	165	85	1686	132	165	85
687	22	165	110	1687	132	165	110
688	22	165	132	1688	132	165	132
689	22	165	165	1689	132	165	165
690	22	165	235	1690	132	165	235
691	22	173	1	1691	132	173	1
692	22	173	2	1692	132	173	2
693	22	173	3	1693	132	173	3
694	22	173	4	1694	132	173	4
695	22	173	74	1695	132	173	74
696	22	173	85	1696	132	173	85
697	22	173	110	1697	132	173	110
698	22	173	132	1698	132	173	132
699	22	173	165	1699	132	173	165
700	22	173	235	1700	132	173	235
701	78	2	1	1701	133	2	1
702	78	2	2	1702	133	2	2
703	78	2	3	1703	133	2	3
704	78	2	4	1704	133	2	4
705	78	2	74	1705	133	2	74
706	78	2	85	1706	133	2	85
707	78	2	110	1707	133	2	110
708	78	2	132	1708	133	2	132
709	78	2	165	1709	133	2	165
710	78	2	235	1710	133	2	235
711	78	6	1	1711	133	6	1
712	78	6	2	1712	133	6	2
713	78	6	3	1713	133	6	3
714	78	6	4	1714	133	6	4
715	78	6	74	1715	133	6	74
716	78	6	85	1716	133	6	85
717	78	6	110	1717	133	6	110
718	78	6	132	1718	133	6	132
719	78	6	165	1719	133	6	165
720	78	6	235	1720	133	6	235
721	78	17	1	1721	133	17	1
722	78	17	2	1722	133	17	2
723	78	17	3	1723	133	17	3
724	78	17	4	1724	133	17	4
725	78	17	74	1725	133	17	74
726	78	17	85	1726	133	17	85
727	78	17	110	1727	133	17	110

728	78	17	132	1728	133	17	132
729	78	17	165	1729	133	17	165
730	78	17	235	1730	133	17	235
731	78	25	1	1731	133	25	1
732	78	25	2	1732	133	25	2
733	78	25	3	1733	133	25	3
734	78	25	4	1734	133	25	4
735	78	25	74	1735	133	25	74
736	78	25	85	1736	133	25	85
737	78	25	110	1737	133	25	110
738	78	25	132	1738	133	25	132
739	78	25	165	1739	133	25	165
740	78	25	235	1740	133	25	235
741	78	45	1	1741	133	45	1
742	78	45	2	1742	133	45	2
743	78	45	3	1743	133	45	3
744	78	45	4	1744	133	45	4
745	78	45	74	1745	133	45	74
746	78	45	85	1746	133	45	85
747	78	45	110	1747	133	45	110
748	78	45	132	1748	133	45	132
749	78	45	165	1749	133	45	165
750	78	45	235	1750	133	45	235
751	78	65	1	1751	133	65	1
752	78	65	2	1752	133	65	2
753	78	65	3	1753	133	65	3
754	78	65	4	1754	133	65	4
755	78	65	74	1755	133	65	74
756	78	65	85	1756	133	65	85
757	78	65	110	1757	133	65	110
758	78	65	132	1758	133	65	132
759	78	65	165	1759	133	65	165
760	78	65	235	1760	133	65	235
761	78	74	1	1761	133	74	1
762	78	74	2	1762	133	74	2
763	78	74	3	1763	133	74	3
764	78	74	4	1764	133	74	4
765	78	74	74	1765	133	74	74
766	78	74	85	1766	133	74	85
767	78	74	110	1767	133	74	110
768	78	74	132	1768	133	74	132
769	78	74	165	1769	133	74	165
770	78	74	235	1770	133	74	235
771	78	105	1	1771	133	105	1

772	78	105	2	1772	133	105	2
773	78	105	3	1773	133	105	3
774	78	105	4	1774	133	105	4
775	78	105	74	1775	133	105	74
776	78	105	85	1776	133	105	85
777	78	105	110	1777	133	105	110
778	78	105	132	1778	133	105	132
779	78	105	165	1779	133	105	165
780	78	105	235	1780	133	105	235
781	78	165	1	1781	133	165	1
782	78	165	2	1782	133	165	2
783	78	165	3	1783	133	165	3
784	78	165	4	1784	133	165	4
785	78	165	74	1785	133	165	74
786	78	165	85	1786	133	165	85
787	78	165	110	1787	133	165	110
788	78	165	132	1788	133	165	132
789	78	165	165	1789	133	165	165
790	78	165	235	1790	133	165	235
791	78	173	1	1791	133	173	1
792	78	173	2	1792	133	173	2
793	78	173	3	1793	133	173	3
794	78	173	4	1794	133	173	4
795	78	173	74	1795	133	173	74
796	78	173	85	1796	133	173	85
797	78	173	110	1797	133	173	110
798	78	173	132	1798	133	173	132
799	78	173	165	1799	133	173	165
800	78	173	235	1800	133	173	235
801	79	2	1	1801	134	2	1
802	79	2	2	1802	134	2	2
803	79	2	3	1803	134	2	3
804	79	2	4	1804	134	2	4
805	79	2	74	1805	134	2	74
806	79	2	85	1806	134	2	85
807	79	2	110	1807	134	2	110
808	79	2	132	1808	134	2	132
809	79	2	165	1809	134	2	165
810	79	2	235	1810	134	2	235
811	79	6	1	1811	134	6	1
812	79	6	2	1812	134	6	2
813	79	6	3	1813	134	6	3
814	79	6	4	1814	134	6	4
815	79	6	74	1815	134	6	74

816	79	6	85	1816	134	6	85
817	79	6	110	1817	134	6	110
818	79	6	132	1818	134	6	132
819	79	6	165	1819	134	6	165
820	79	6	235	1820	134	6	235
821	79	17	1	1821	134	17	1
822	79	17	2	1822	134	17	2
823	79	17	3	1823	134	17	3
824	79	17	4	1824	134	17	4
825	79	17	74	1825	134	17	74
826	79	17	85	1826	134	17	85
827	79	17	110	1827	134	17	110
828	79	17	132	1828	134	17	132
829	79	17	165	1829	134	17	165
830	79	17	235	1830	134	17	235
831	79	25	1	1831	134	25	1
832	79	25	2	1832	134	25	2
833	79	25	3	1833	134	25	3
834	79	25	4	1834	134	25	4
835	79	25	74	1835	134	25	74
836	79	25	85	1836	134	25	85
837	79	25	110	1837	134	25	110
838	79	25	132	1838	134	25	132
839	79	25	165	1839	134	25	165
840	79	25	235	1840	134	25	235
841	79	45	1	1841	134	45	1
842	79	45	2	1842	134	45	2
843	79	45	3	1843	134	45	3
844	79	45	4	1844	134	45	4
845	79	45	74	1845	134	45	74
846	79	45	85	1846	134	45	85
847	79	45	110	1847	134	45	110
848	79	45	132	1848	134	45	132
849	79	45	165	1849	134	45	165
850	79	45	235	1850	134	45	235
851	79	65	1	1851	134	65	1
852	79	65	2	1852	134	65	2
853	79	65	3	1853	134	65	3
854	79	65	4	1854	134	65	4
855	79	65	74	1855	134	65	74
856	79	65	85	1856	134	65	85
857	79	65	110	1857	134	65	110
858	79	65	132	1858	134	65	132
859	79	65	165	1859	134	65	165

860	79	65	235	1860	134	65	235
861	79	74	1	1861	134	74	1
862	79	74	2	1862	134	74	2
863	79	74	3	1863	134	74	3
864	79	74	4	1864	134	74	4
865	79	74	74	1865	134	74	74
866	79	74	85	1866	134	74	85
867	79	74	110	1867	134	74	110
868	79	74	132	1868	134	74	132
869	79	74	165	1869	134	74	165
870	79	74	235	1870	134	74	235
871	79	105	1	1871	134	105	1
872	79	105	2	1872	134	105	2
873	79	105	3	1873	134	105	3
874	79	105	4	1874	134	105	4
875	79	105	74	1875	134	105	74
876	79	105	85	1876	134	105	85
877	79	105	110	1877	134	105	110
878	79	105	132	1878	134	105	132
879	79	105	165	1879	134	105	165
880	79	105	235	1880	134	105	235
881	79	165	1	1881	134	165	1
882	79	165	2	1882	134	165	2
883	79	165	3	1883	134	165	3
884	79	165	4	1884	134	165	4
885	79	165	74	1885	134	165	74
886	79	165	85	1886	134	165	85
887	79	165	110	1887	134	165	110
888	79	165	132	1888	134	165	132
889	79	165	165	1889	134	165	165
890	79	165	235	1890	134	165	235
891	79	173	1	1891	134	173	1
892	79	173	2	1892	134	173	2
893	79	173	3	1893	134	173	3
894	79	173	4	1894	134	173	4
895	79	173	74	1895	134	173	74
896	79	173	85	1896	134	173	85
897	79	173	110	1897	134	173	110
898	79	173	132	1898	134	173	132
899	79	173	165	1899	134	173	165
900	79	173	235	1900	134	173	235
901	80	2	1	1901	135	2	1
902	80	2	2	1902	135	2	2
903	80	2	3	1903	135	2	3

904	80	2	4	1904	135	2	4
905	80	2	74	1905	135	2	74
906	80	2	85	1906	135	2	85
907	80	2	110	1907	135	2	110
908	80	2	132	1908	135	2	132
909	80	2	165	1909	135	2	165
910	80	2	235	1910	135	2	235
911	80	6	1	1911	135	6	1
912	80	6	2	1912	135	6	2
913	80	6	3	1913	135	6	3
914	80	6	4	1914	135	6	4
915	80	6	74	1915	135	6	74
916	80	6	85	1916	135	6	85
917	80	6	110	1917	135	6	110
918	80	6	132	1918	135	6	132
919	80	6	165	1919	135	6	165
920	80	6	235	1920	135	6	235
921	80	17	1	1921	135	17	1
922	80	17	2	1922	135	17	2
923	80	17	3	1923	135	17	3
924	80	17	4	1924	135	17	4
925	80	17	74	1925	135	17	74
926	80	17	85	1926	135	17	85
927	80	17	110	1927	135	17	110
928	80	17	132	1928	135	17	132
929	80	17	165	1929	135	17	165
930	80	17	235	1930	135	17	235
931	80	25	1	1931	135	25	1
932	80	25	2	1932	135	25	2
933	80	25	3	1933	135	25	3
934	80	25	4	1934	135	25	4
935	80	25	74	1935	135	25	74
936	80	25	85	1936	135	25	85
937	80	25	110	1937	135	25	110
938	80	25	132	1938	135	25	132
939	80	25	165	1939	135	25	165
940	80	25	235	1940	135	25	235
941	80	45	1	1941	135	45	1
942	80	45	2	1942	135	45	2
943	80	45	3	1943	135	45	3
944	80	45	4	1944	135	45	4
945	80	45	74	1945	135	45	74
946	80	45	85	1946	135	45	85
947	80	45	110	1947	135	45	110

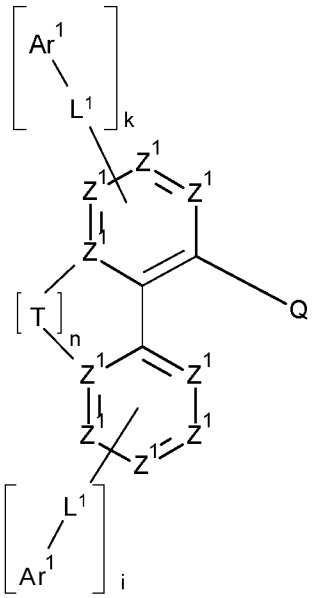
948	80	45	132	1948	135	45	132
949	80	45	165	1949	135	45	165
950	80	45	235	1950	135	45	235
951	80	65	1	1951	135	65	1
952	80	65	2	1952	135	65	2
953	80	65	3	1953	135	65	3
954	80	65	4	1954	135	65	4
955	80	65	74	1955	135	65	74
956	80	65	85	1956	135	65	85
957	80	65	110	1957	135	65	110
958	80	65	132	1958	135	65	132
959	80	65	165	1959	135	65	165
960	80	65	235	1960	135	65	235
961	80	74	1	1961	135	74	1
962	80	74	2	1962	135	74	2
963	80	74	3	1963	135	74	3
964	80	74	4	1964	135	74	4
965	80	74	74	1965	135	74	74
966	80	74	85	1966	135	74	85
967	80	74	110	1967	135	74	110
968	80	74	132	1968	135	74	132
969	80	74	165	1969	135	74	165
970	80	74	235	1970	135	74	235
971	80	105	1	1971	135	105	1
972	80	105	2	1972	135	105	2
973	80	105	3	1973	135	105	3
974	80	105	4	1974	135	105	4
975	80	105	74	1975	135	105	74
976	80	105	85	1976	135	105	85
977	80	105	110	1977	135	105	110
978	80	105	132	1978	135	105	132
979	80	105	165	1979	135	105	165
980	80	105	235	1980	135	105	235
981	80	165	1	1981	135	165	1
982	80	165	2	1982	135	165	2
983	80	165	3	1983	135	165	3
984	80	165	4	1984	135	165	4
985	80	165	74	1985	135	165	74
986	80	165	85	1986	135	165	85
987	80	165	110	1987	135	165	110
988	80	165	132	1988	135	165	132
989	80	165	165	1989	135	165	165
990	80	165	235	1990	135	165	235
991	80	173	1	1991	135	173	1

992	80	173	2	1992	135	173	2
993	80	173	3	1993	135	173	3
994	80	173	4	1994	135	173	4
995	80	173	74	1995	135	173	74
996	80	173	85	1996	135	173	85
997	80	173	110	1997	135	173	110
998	80	173	132	1998	135	173	132
999	80	173	165	1999	135	173	165
1000	80	173	235	2000	135	173	235

Die Verbindungen der Formel (I) können gemäß üblichen Verfahren der organischen Synthesechemie, die dem Fachmann bekannt sind, hergestellt werden. Bei der Herstellung der Verbindungen werden insbesondere übergangsmetallkatalysierte Kupplungsreaktionen, wie Buchwald-Kupplungsreaktionen und Suzuki-Kupplungsreaktionen, sowie Halogenierungsreaktionen eingesetzt.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein Verfahren zur Herstellung einer Verbindung der Formel (I), wie oben definiert, dadurch gekennzeichnet, dass ein Diarylamin, das ein sekundäres Amin ist, mit einem Halogen-substituierten aromatischen oder heteroaromatischen Ringsystem zu einer Triarylamin-Verbindung umgesetzt wird, die ein tertiäres Amin ist. Die Umsetzung erfolgt dabei bevorzugt durch eine Buchwald-Kupplungsreaktion.

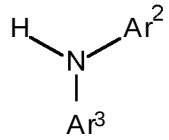
Das Halogen-substituierte aromatische oder heteroaromatische Ringsystem entspricht dabei bevorzugt einer Formel (I-X)



Formel (I-X),

wobei die auftretenden Variablen wie oben definiert sind, und wobei Q ein Halogenatom oder eine Triflat- oder Tosylatgruppe ist, und bevorzugt Cl, Br oder I ist, besonders bevorzugt Cl oder Br.

Das Diarylamin entspricht dabei bevorzugt einer Formel (I-Y)



Formel (I-Y),

wobei die auftretenden Variablen wie oben definiert sind.

Die oben beschriebenen Verbindungen der Formel (I), insbesondere Verbindungen, welche mit reaktiven Abgangsgruppen, wie Brom, Iod, Chlor, Boronsäure oder Boronsäureester, substituiert sind, können als Monomere zur Erzeugung entsprechender Oligomere, Dendrimere oder Polymere Verwendung finden. Geeignete reaktive Abgangsgruppen sind beispielsweise Brom, Iod, Chlor, Boronsäuren, Boronsäureester, Amine, Alkenyl- oder Alkinylgruppen mit endständiger C-C-Doppelbindung bzw. C-C-Dreifachbindung, Oxirane, Oxetane, Gruppen, die eine Cycloaddition,

beispielsweise eine 1,3-dipolare Cycloaddition, eingehen, wie beispielsweise Diene oder Azide, Carbonsäurederivate, Alkohole und Silane.

Weiterer Gegenstand der Erfindung sind daher Oligomere, Polymere oder Dendrimere, enthaltend eine oder mehrere Verbindungen gemäß Formel (I), wobei die Bindung(en) zum Polymer, Oligomer oder Dendrimer an beliebigen, in Formel (I) mit R^1, R^2, R^3 oder R^4 substituierten Positionen lokalisiert sein können. Je nach Verknüpfung der Verbindung gemäß Formel (I) ist die Verbindung Bestandteil einer Seitenkette des Oligomers oder Polymers oder Bestandteil der Hauptkette. Unter einem Oligomer im Sinne dieser Erfindung wird eine Verbindung verstanden, welche aus mindestens drei Monomereinheiten aufgebaut ist. Unter einem Polymer im Sinne der Erfindung wird eine Verbindung verstanden, die aus mindestens zehn Monomereinheiten aufgebaut ist. Die erfindungsgemäßen Polymere, Oligomere oder Dendrimere können konjugiert, teilkonjugiert oder nicht-konjugiert sein. Die erfindungsgemäßen Oligomere oder Polymere können linear, verzweigt oder dendritisch sein. In den linear verknüpften Strukturen können die Einheiten gemäß Formel (I) direkt miteinander verknüpft sein oder sie können über eine bivalente Gruppe, beispielsweise über eine substituierte oder unsubstituierte Alkylengruppe, über ein Heteroatom oder über eine bivalente aromatische oder heteroaromatische Gruppe miteinander verknüpft sein. In verzweigten und dendritischen Strukturen können beispielsweise drei oder mehrere Einheiten gemäß Formel (I) über eine trivalente oder höhervalente Gruppe, beispielsweise über eine trivalente oder höhervalente aromatische oder heteroaromatische Gruppe, zu einem verzweigten bzw. dendritischen Oligomer oder Polymer verknüpft sein.

Für die Wiederholeinheiten gemäß Formel (I) in Oligomeren, Dendrimeren und Polymeren gelten dieselben Bevorzugungen wie oben für Verbindungen gemäß Formel (I) beschrieben.

Zur Herstellung der Oligomere oder Polymere werden die erfindungsgemäßen Monomere homopolymerisiert oder mit weiteren Monomeren copolymerisiert. Geeignete und bevorzugte Comonomere sind gewählt aus Fluorenen (z. B. gemäß EP 842208 oder WO 2000/22026),

Spirobifluorenen (z. B. gemäß EP 707020, EP 894107 oder WO 2006/061181), Paraphenylenen (z. B. gemäß WO 1992/18552), Carbazolen (z. B. gemäß WO 2004/070772 oder WO 2004/113468), Thiophenen (z. B. gemäß EP 1028136), Dihydrophenanthrenen (z. B. gemäß WO 2005/014689 oder WO 2007/006383), eis- und trans-Indenofluorenen (z. B. gemäß WO 2004/041901 oder WO 2004/113412), Ketonen (z. B. gemäß WO 2005/040302), Phenanthrenen (z. B. gemäß WO 2005/104264 oder WO 2007/017066) oder auch mehreren dieser Einheiten. Die Polymere, Oligomere und Dendrimere enthalten üblicherweise noch weitere Einheiten, beispielsweise emittierende (fluoreszierende oder phosphoreszierende) Einheiten, wie z. B. Vinyltriarylamine (z. B. gemäß WO 2007/068325) oder phosphoreszierende Metallkomplexe (z. B. gemäß WO 2006/003000), und/oder Ladungstransporteinheiten, insbesondere solche basierend auf Triarylaminen.

Die erfindungsgemäßen Polymere und Oligomere werden in der Regel durch Polymerisation von einer oder mehreren Monomersorten hergestellt, von denen mindestens ein Monomer im Polymer zu Wiederholungseinheiten der Formel (I) führt. Geeignete Polymerisationsreaktionen sind dem Fachmann bekannt und in der Literatur beschrieben. Besonders geeignete und bevorzugte Polymerisationsreaktionen, die zu C-C- bzw. C-N-Verknüpfungen führen, sind die Suzuki-Polymerisation, die Yamamoto-Polymerisation; die Stille-Polymerisation; und die Hartwig-Buchwald-Polymerisation.

Für die Verarbeitung der erfindungsgemäßen Verbindungen aus flüssiger Phase, beispielsweise durch Spin-Coating oder durch Druckverfahren, sind Formulierungen der erfindungsgemäßen Verbindungen erforderlich. Diese Formulierungen können beispielsweise Lösungen, Dispersionen oder Emulsionen sein. Es kann bevorzugt sein, hierfür Mischungen aus zwei oder mehr Lösemitteln zu verwenden. Geeignete und bevorzugte Lösemittel sind beispielsweise Toluol, Anisol, o-, m- oder p-Xylol, Methylbenzoat, Mesitylen, Tetralin, Veratrol, THF, Methyl-THF, THP, Chlorbenzol, Dioxan, Phenoxytoluol, insbesondere 3-Phenoxytoluol, (-)-Fenchon, 1,2,3,5-Tetramethylbenzol, 1,2,4,5-Tetramethylbenzol, 1-Methylnaphthalin, 2-Methylbenzothiazol, 2-Phenoxyethanol, 2-Pyrrolidinon,

3-Methylanisol, 4-Methylanisol, 3,4-Dimethylanisol, 3,5-Dimethylanisol, Acetophenon, α-Terpineol, Benzothiazol, Butylbenzoat, Cumol, Cyclohexanol, Cyclohexanon, Cyclohexylbenzol, Decalin, Dodecylbenzol, Ethylbenzoat, Indan, Methylbenzoat, NMP, p-Cymol, Phenetol, 1,4-Diisopropylbenzol, Dibenzylether, Diethylenglycolbutylmethylether, Triethylenglycolbutylmethylether, Diethylenglycoldibutylether, Triethylenglycoldimethylether, Diethylenglycolmonobutylether, Tripropylenglycoldimethylether, Tetraethylenglycoldimethylether, 2-Isopropylnaphthalin, Pentylbenzol, Hexylbenzol, Heptylbenzol, Octylbenzol, 1,1-Bis(3,4-Dimethylphenyl)ethan oder Mischungen dieser Lösemittel.

Gegenstand der Erfindung ist daher weiterhin eine Formulierung, insbesondere eine Lösung, Dispersion oder Emulsion, enthaltend mindestens eine Verbindung gemäß Formel (I) sowie mindestens ein Lösungsmittel, bevorzugt ein organisches Lösungsmittel. Wie solche Lösungen hergestellt werden können, ist dem Fachmann bekannt und beispielsweise in WO 2002/072714, WO 2003/01 9694 und der darin zitierten Literatur beschrieben.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen eignen sich für den Einsatz in elektronischen Vorrichtungen, insbesondere in organischen Elektrolumineszenzvorrichtungen (OLEDs). Abhängig von der Substitution werden die Verbindungen in unterschiedlichen Funktionen und Schichten eingesetzt.

Weiterer Gegenstand der Erfindung ist daher die Verwendung der Verbindung gemäß Formel (I) in einer elektronischen Vorrichtung. Dabei ist die elektronische Vorrichtung bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus organischen integrierten Schaltungen (OICs), organischen Feld-Effekt-Transistoren (OFETs), organischen Dünnfilmtransistoren (OTFTs), organischen lichtemittierenden Transistoren (OLETs), organischen Solarzellen (OSCs), organischen optischen Detektoren, organischen Photorezeptoren, organischen Feld-Quench-Devices (OFQDs), organischen lichtemittierenden elektrochemischen Zellen

(OLECs), organischen Laserdioden (O-Laser) und besonders bevorzugt organischen Elektrolumineszenzvorrichtungen (OLEDs).

Weiterer Gegenstand der Erfindung ist, wie bereits oben ausgeführt, eine elektronische Vorrichtung, enthaltend mindestens eine Verbindung gemäß Formel (I). Dabei ist die elektronische Vorrichtung bevorzugt ausgewählt aus den oben genannten Vorrichtungen.

Besonders bevorzugt ist sie eine organische Elektrolumineszenzvorrichtung (OLED), enthaltend Anode, Kathode und mindestens eine emittierende Schicht, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine organische Schicht, die eine emittierende Schicht, eine lochtransportierende Schicht oder eine andere Schicht sein kann, mindestens eine Verbindung gemäß Formel (I) enthält.

Außer Kathode, Anode und der emittierenden Schicht kann die organische Elektrolumineszenzvorrichtung noch weitere Schichten enthalten. Diese sind beispielsweise gewählt aus jeweils einer oder mehreren Lochinjektionsschichten, Lochtransportschichten, Lochblockierschichten, Elektronentransportschichten, Elektroneninjektionsschichten, Elektronenblockierschichten, Excitonenblockierschichten, Zwischenschichten (Interlayers), Ladungserzeugungsschichten (Charge-Generation Layers) (IDMC 2003, Taiwan; Session 21 OLED (5), T. Matsumoto, T. Nakada, J. Endo, K. Mori, N. Kawamura, A. Yokoi, J. Kido, *Multiphoton Organic EL Device Having Charge Generation Layer)* und/oder organischen oder anorganischen p/n-Übergängen.

Die Abfolge der Schichten der organischen Elektrolumineszenzvorrichtung enthaltend die Verbindung der Formel (I) ist bevorzugt die folgende: Anode-Lochinjektionsschicht-Lochtransportschicht-wahlweise weitere Lochtransportschicht(en)-wahlweise Elektronenblockierschicht-emittierende Schicht-wahlweise Lochblockierschicht-Elektronentransportschicht-Elektroneninjektionsschicht-Kathode. Es können zusätzlich weitere Schichten in der OLED vorhanden sein.

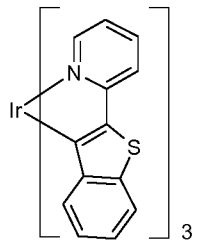
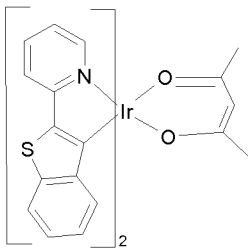
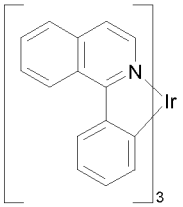
Die erfindungsgemäße organische Elektrolumineszenzvorrichtung kann mehrere emittierende Schichten enthalten. Besonders bevorzugt weisen diese Emissionsschichten in diesem Fall insgesamt mehrere Emissionsmaxima zwischen 380 nm und 750 nm auf, so dass insgesamt weiße Emission resultiert, d. h. in den emittierenden Schichten werden verschiedene emittierende Verbindungen verwendet, die fluoreszieren oder phosphoreszieren können und die blaues, grünes, gelbes, orangefarbenes oder rotes Licht emittieren. Insbesondere bevorzugt sind Dreischichtsysteme, also Systeme mit drei emittierenden Schichten, wobei die drei Schichten blaue, grüne und orangefarbene oder rote Emission zeigen (für den prinzipiellen Aufbau siehe z. B. WO 2005/01 1013). Die erfindungsgemäßen Verbindungen sind dabei bevorzugt in einer Lochtransportschicht, Lochinjektionsschicht, Elektronenblockierschicht, emittierenden Schicht, lochblockierenden Schicht und/oder elektronentransportierenden Schicht vorhanden, besonders bevorzugt in einer emittierenden Schicht als Matrixmaterial, in einer Lochblockierschicht und/oder in einer Elektronentransportschicht.

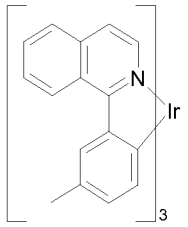
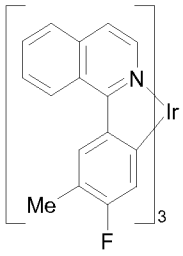
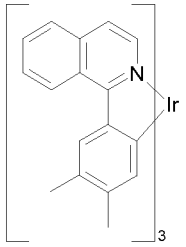
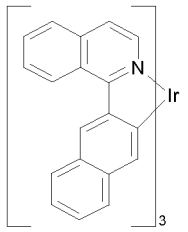
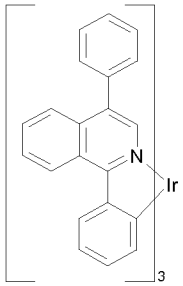
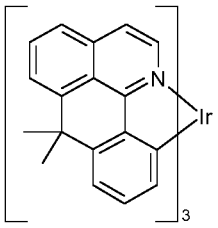
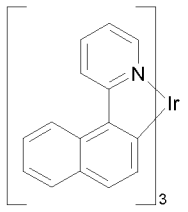
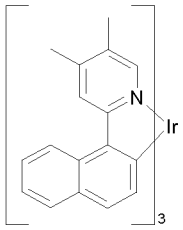
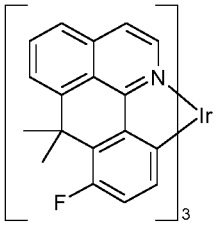
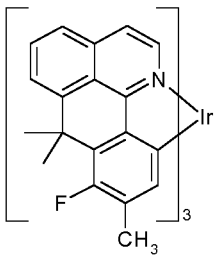
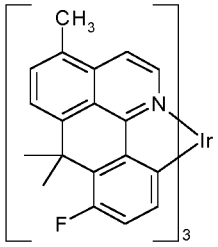
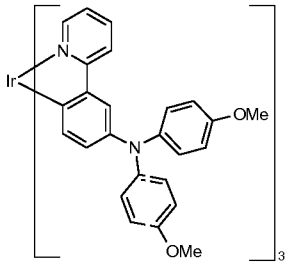
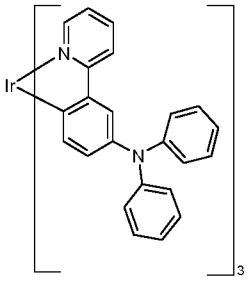
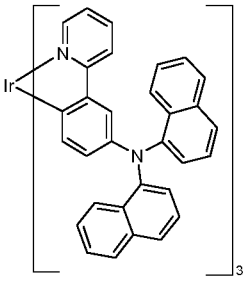
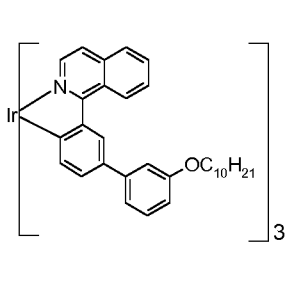
Es ist erfindungsgemäß bevorzugt, wenn die Verbindung gemäß Formel (I) in einer elektronischen Vorrichtung enthaltend einen oder mehrere phosphoreszierende emittierende Verbindungen eingesetzt wird. Dabei kann die Verbindung in unterschiedlichen Schichten, bevorzugt in einer Lochtransportschicht, einer Elektronenblockierschicht, einer Lochinjektionsschicht, einer emittierenden Schicht, einer Lochblockierschicht, und/oder einer Elektronentransportschicht enthalten sein. Besonders bevorzugt ist sie in einer emittierenden Schicht in Kombination mit einer phosphoreszierenden emittierenden Verbindung enthalten.

Vom Begriff phosphoreszierende emittierende Verbindungen sind typischerweise Verbindungen umfasst, bei denen die Lichtemission durch einen spin-verbotenen Übergang erfolgt, beispielsweise einen Übergang aus einem angeregten Triplettzustand oder einem Zustand mit einer höheren Spinquantenzahl, beispielsweise einem Quintett-Zustand.

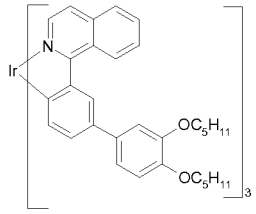
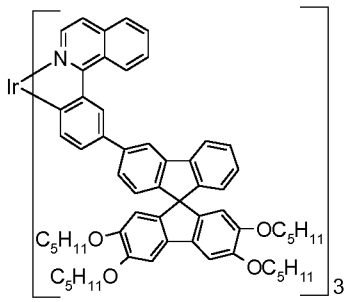
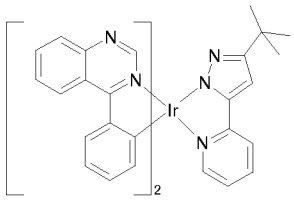
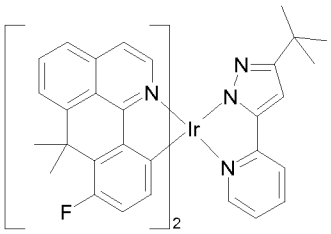
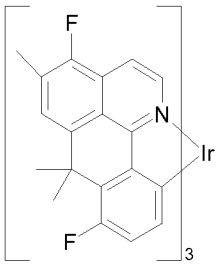
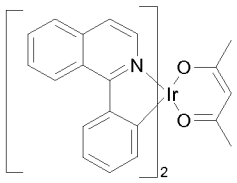
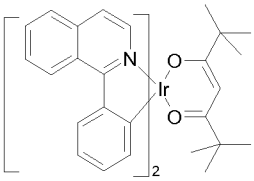
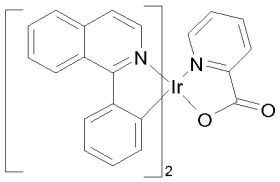
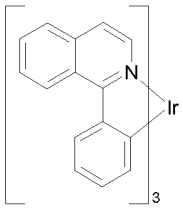
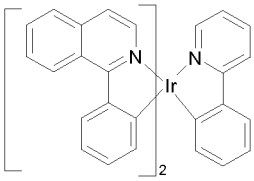
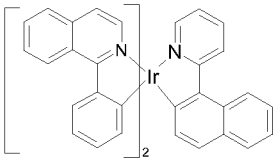
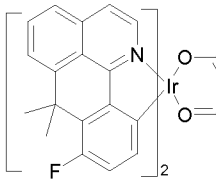
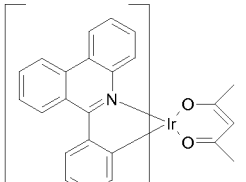
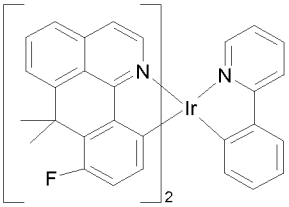
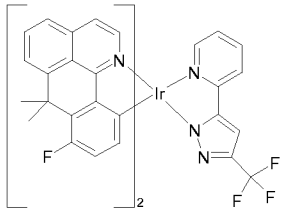
Als phosphoreszierende emittierende Verbindungen (= Triplettemitter) eignen sich insbesondere Verbindungen, die bei geeigneter Anregung Licht, vorzugsweise im sichtbaren Bereich, emittieren und außerdem mindestens ein Atom der Ordnungszahl größer 20, bevorzugt größer 38 und kleiner 84, besonders bevorzugt größer 56 und kleiner 80 enthalten. Bevorzugt werden als phosphoreszierende emittierende Verbindungen Verbindungen, die Kupfer, Molybdän, Wolfram, Rhenium, Ruthenium, Osmium, Rhodium, Iridium, Palladium, Platin, Silber, Gold oder Europium enthalten, verwendet, insbesondere Verbindungen, die Iridium, Platin oder Kupfer enthalten. Dabei werden im Sinne der vorliegenden Erfindung alle lumineszierenden Iridium-, Platin- oder Kupferkomplexe als phosphoreszierende emittierende Verbindungen angesehen.

Beispiele für die oben beschriebenen emittierenden Verbindungen können den Anmeldungen WO 00/70655, WO 01/41512, WO 02/02714, WO 02/15645, EP 1191613, EP 1191612, EP 1191614, WO 05/033244, WO 05/019373 und US 2005/0258742 entnommen werden. Generell eignen sich alle phosphoreszierenden Komplexe, wie sie gemäß dem Stand der Technik für phosphoreszierende OLEDs verwendet werden und wie sie dem Fachmann auf dem Gebiet der organischen Elektrolumineszenzvorrichtungen bekannt sind. Auch kann der Fachmann ohne erfinderisches Zutun weitere phosphoreszierende Komplexe in Kombination mit den Verbindungen gemäß Formel (I) in organischen Elektrolumineszenzvorrichtungen einsetzen. Weitere Beispiele sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

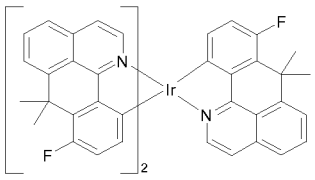
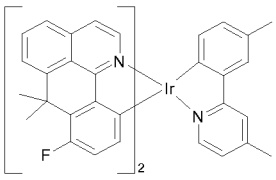
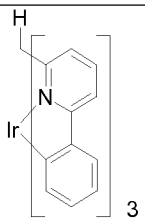
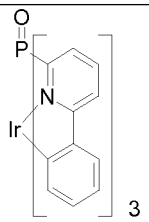
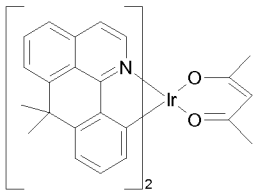
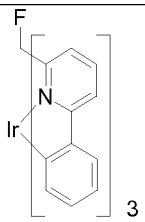
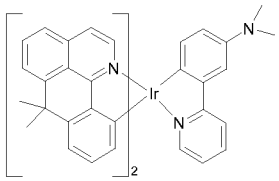
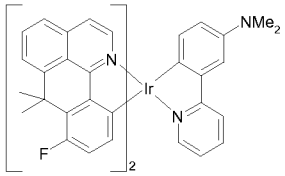
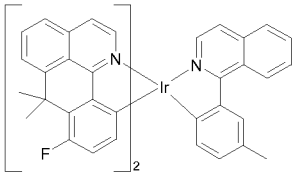
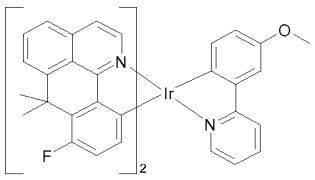
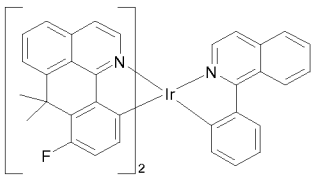
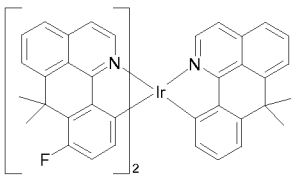
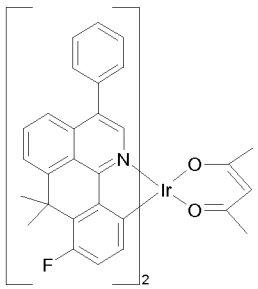
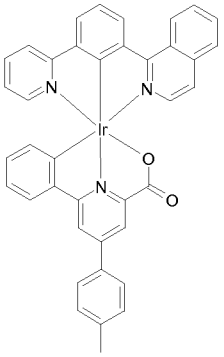
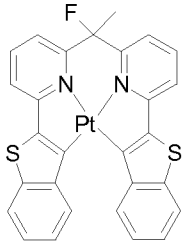
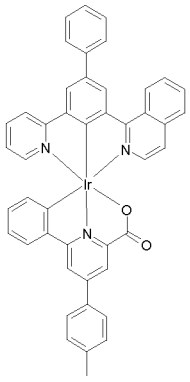
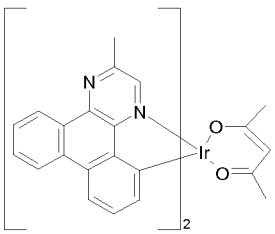
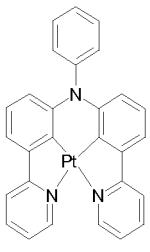
		

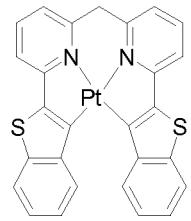
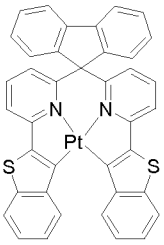
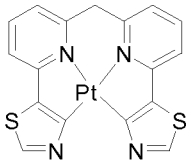
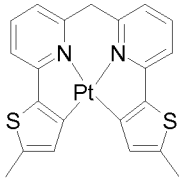
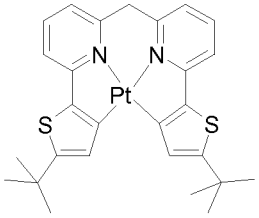
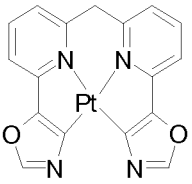
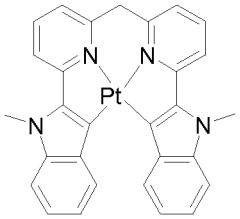
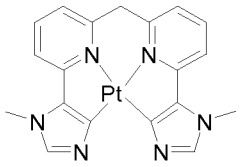
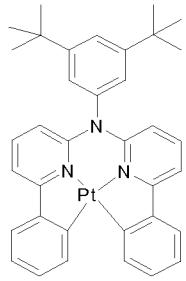
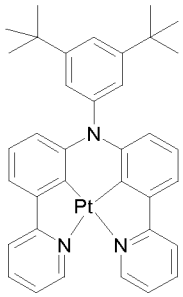
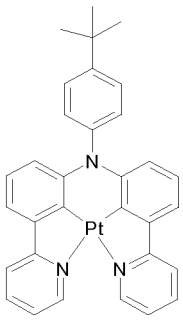
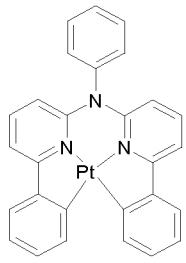
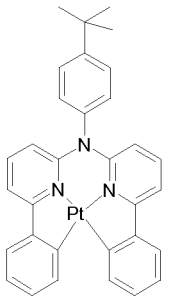
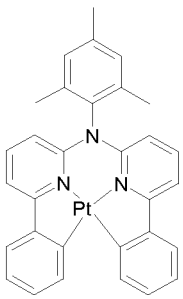
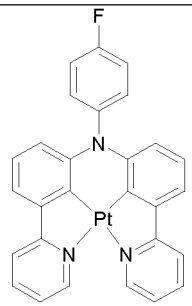
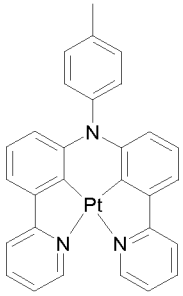
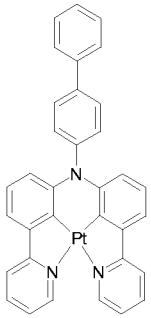
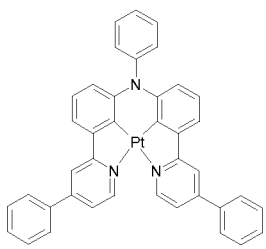
		
		
		
		
		

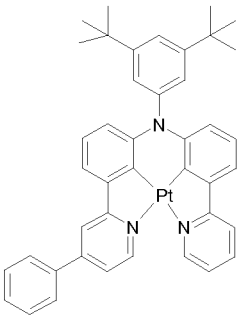
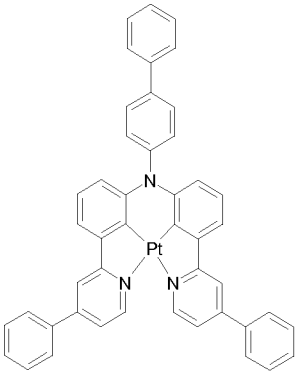
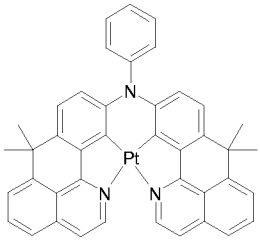
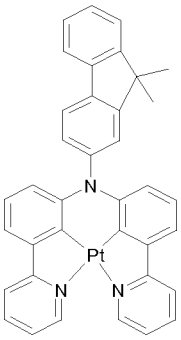
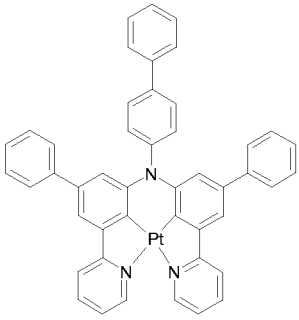
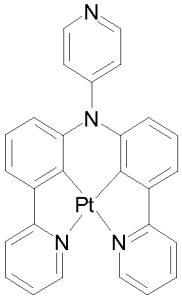
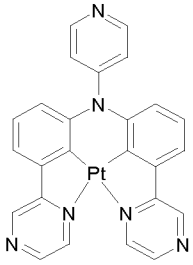
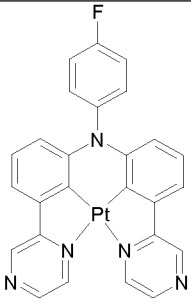
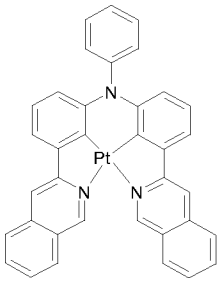
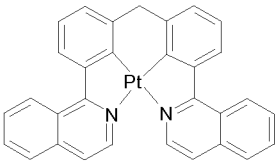
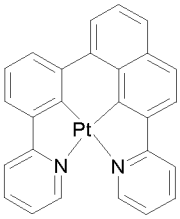
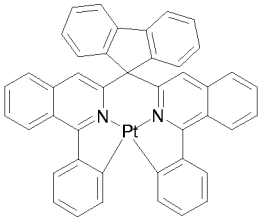
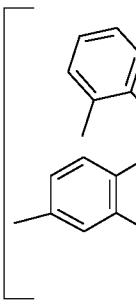
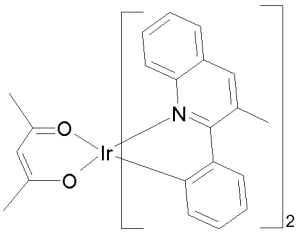
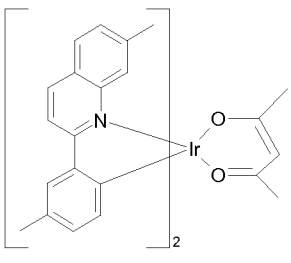
30

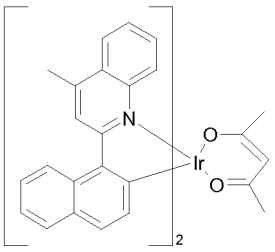
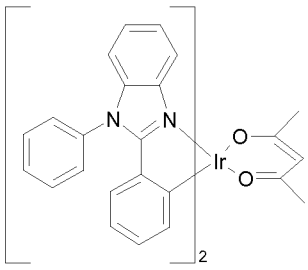
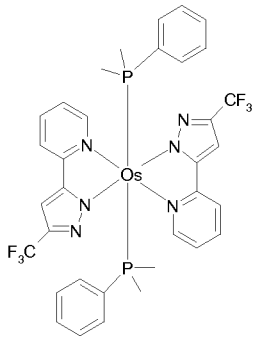
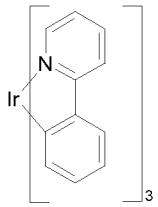
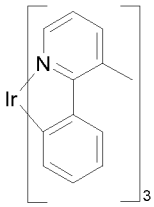
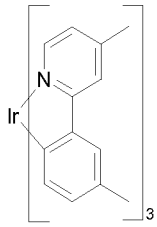
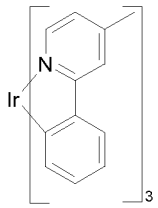
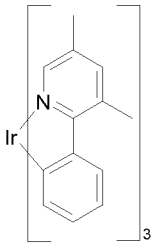
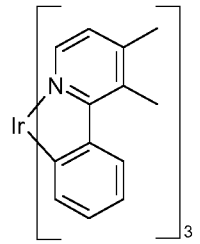
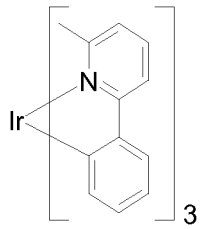
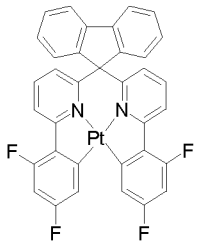
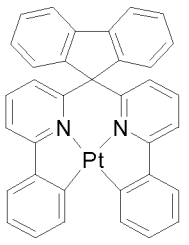
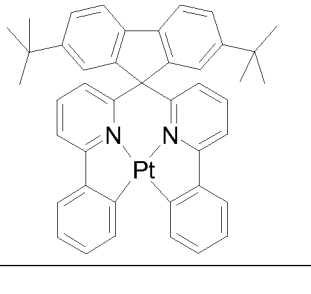
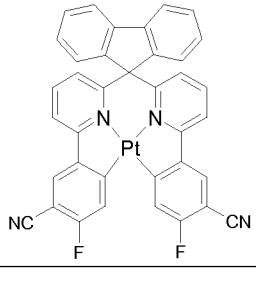
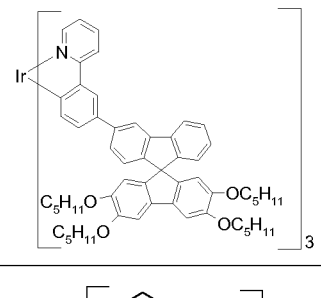
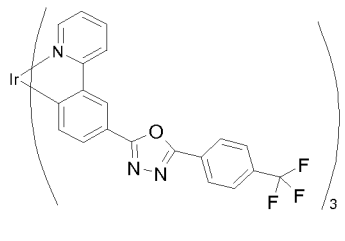
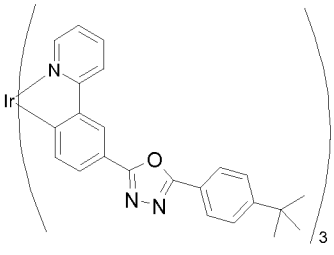
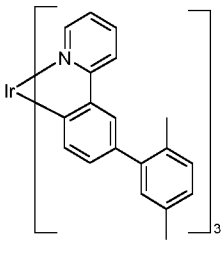
30

30

5

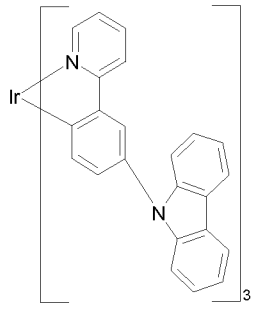
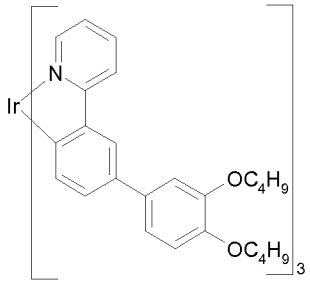
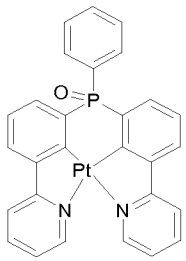
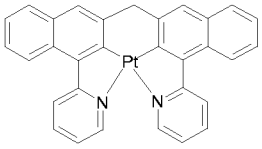
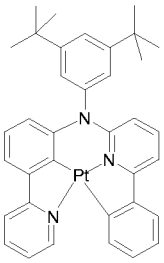
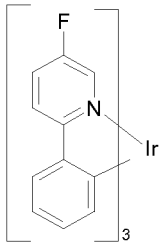
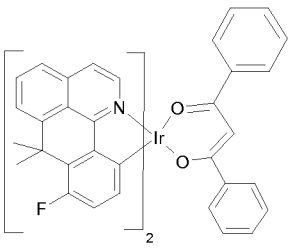
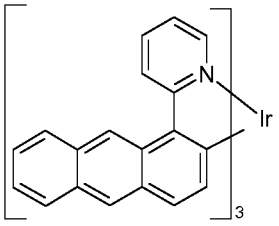
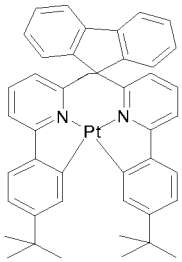
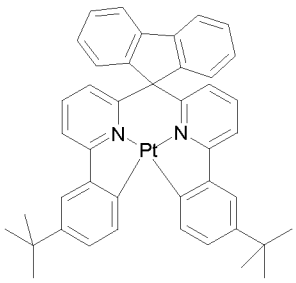
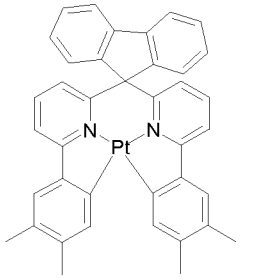
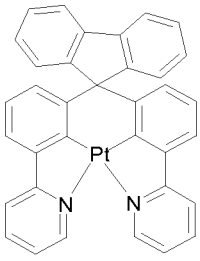
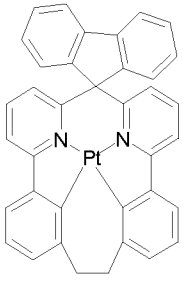
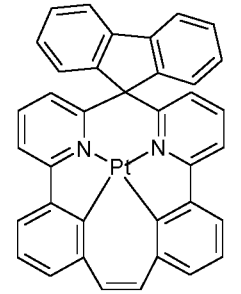
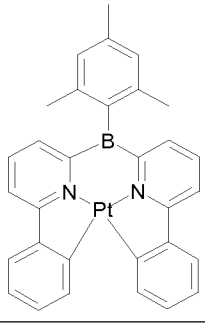
10

15

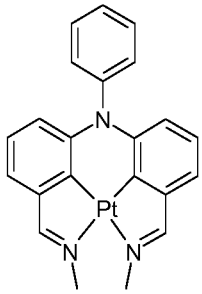
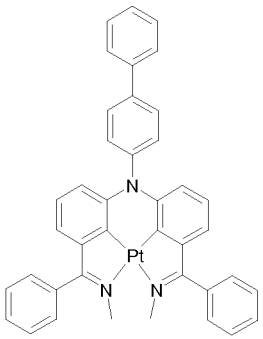
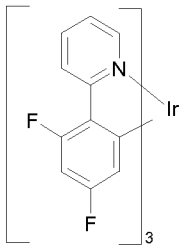
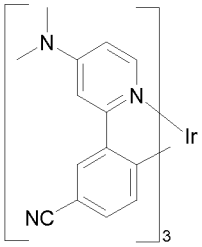
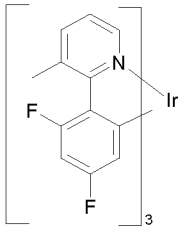
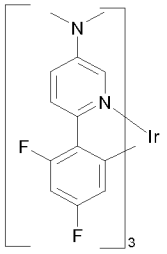
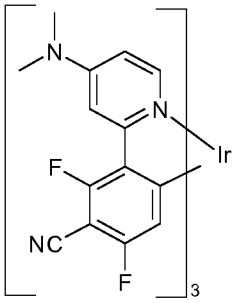
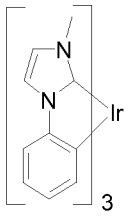
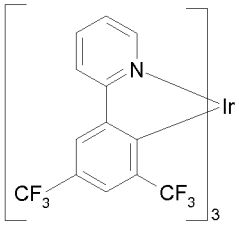
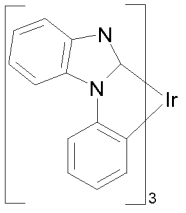
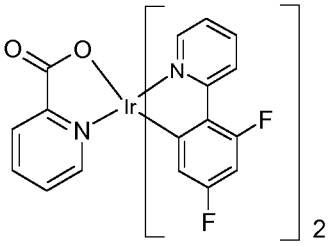
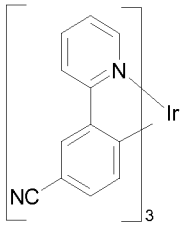
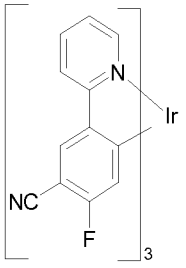
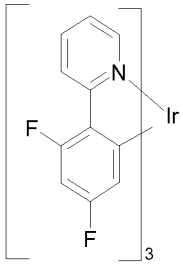
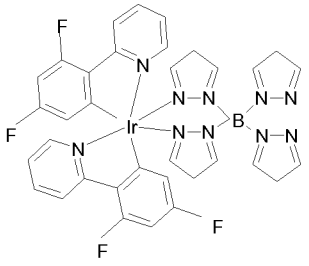
20

25

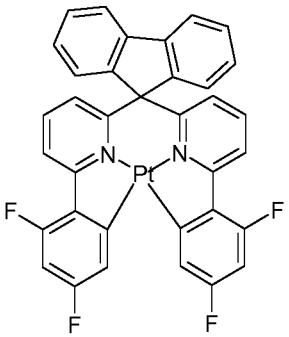
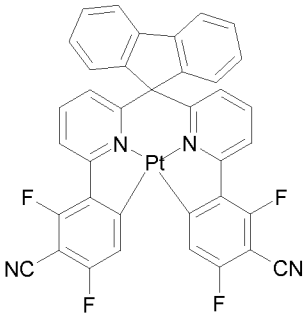
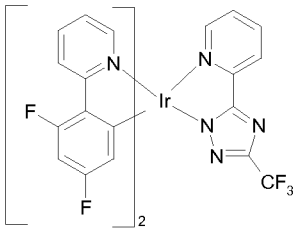
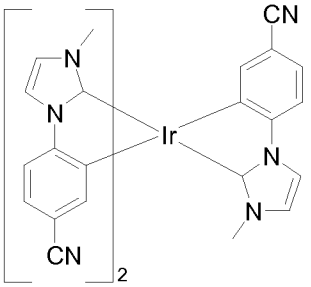
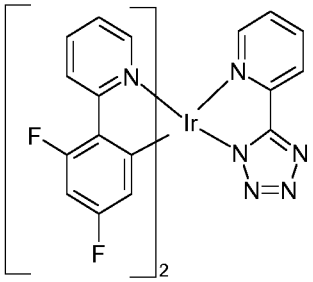
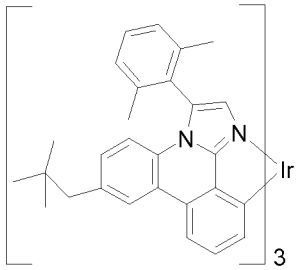
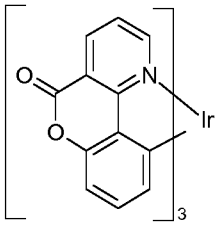
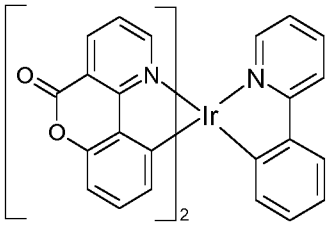
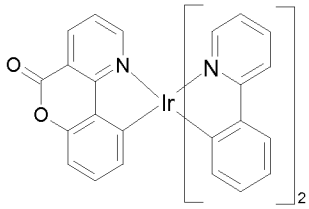
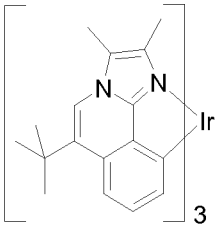
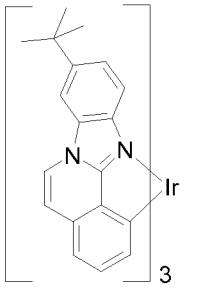
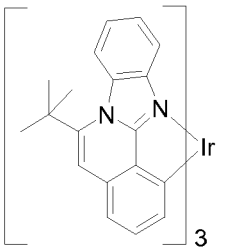
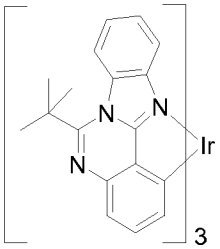
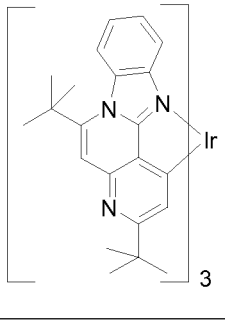
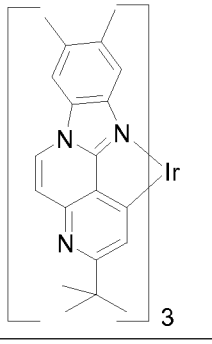
30

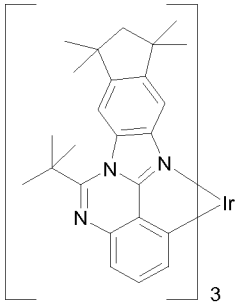
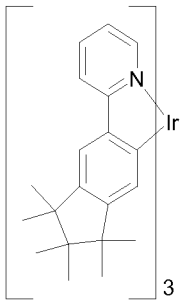
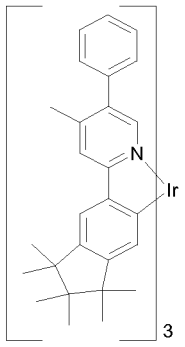
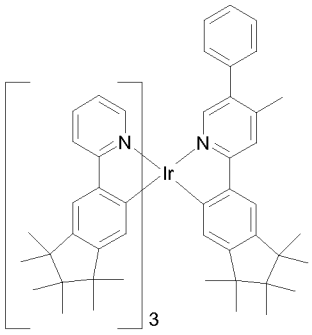
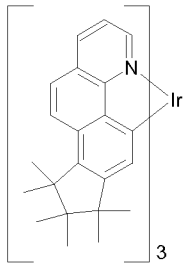
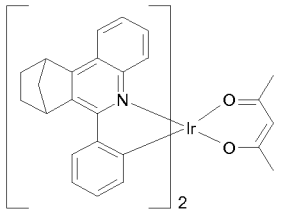
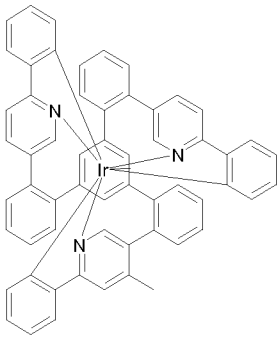
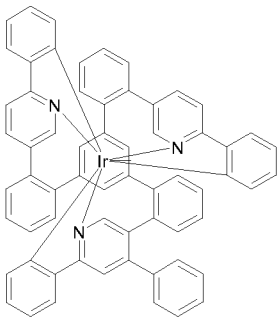
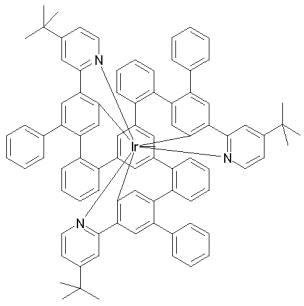
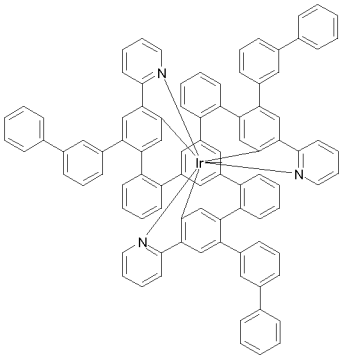
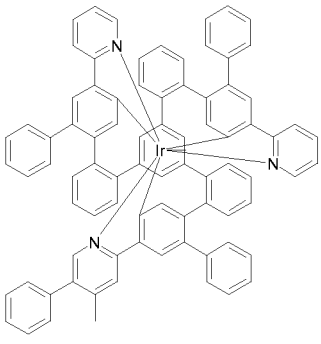
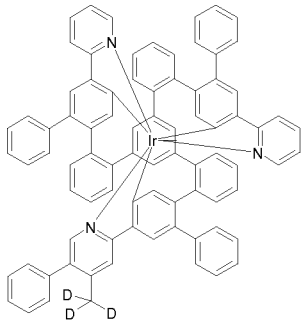
30

30

30

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Verbindungen gemäß Formel (I) als lochtransportierendes Material eingesetzt. Die Verbindungen liegen dann bevorzugt in einer lochtransportierenden Schicht vor. Bevorzugte Ausführungsformen von lochtransportierenden

Schichten sind Lochtransportschichten, Elektronenblockierschichten und Lochinjektionsschichten.

Eine Lochtransportschicht gemäß der vorliegenden Anmeldung ist eine Schicht mit lochtransportierender Funktion, welche sich zwischen Anode und emittierender Schicht befindet. Insbesondere ist es eine lochtransportierende Schicht, die keine Lochinjektionsschicht und keine Elektronenblockierschicht ist.

Lochinjektionsschichten und Elektronenblockierschichten werden im Sinne der vorliegenden Anmeldung als spezielle Ausführungsformen von lochtransportierenden Schichten verstanden. Eine Lochinjektionsschicht ist dabei im Fall von mehreren lochtransportierenden Schichten zwischen Anode und emittierender Schicht eine lochtransportierende Schicht, welche sich direkt an die Anode anschließt oder nur durch eine einzelne Beschichtung der Anode von ihr getrennt ist. Eine Elektronenblockierschicht ist im Fall von mehreren lochtransportierenden Schichten zwischen Anode und emittierender Schicht diejenige lochtransportierende Schicht, welche sich direkt anodenseitig an die emittierende Schicht anschließt. Bevorzugt enthält die erfindungsgemäße OLED zwei, drei oder vier lochtransportierende Schichten zwischen Anode und emittierender Schicht, von denen bevorzugt mindestens eine eine Verbindung gemäß Formel (I) enthält, besonders bevorzugt genau eine oder zwei eine Verbindung gemäß Formel (I) enthalten.

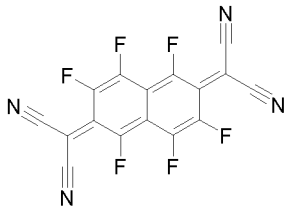
Wird die Verbindung gemäß Formel (I) als Lochtransportmaterial in einer Lochtransportschicht, einer Lochinjektionsschicht oder einer Elektronenblockierschicht eingesetzt, so kann die Verbindung als Reinmaterial, d.h. in einem Anteil von 100 %, in der Lochtransportschicht eingesetzt werden, oder sie kann in Kombination mit einer oder mehreren weiteren Verbindungen eingesetzt werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform enthält die organische Schicht enthaltend die Verbindung der Formel (I) dann zusätzlich einen oder mehrere p-Dotanden. Als p-Dotanden werden gemäß der vorliegenden Erfindung bevorzugt solche organischen Elektronenakzeptorverbindungen eingesetzt, die eine oder mehrere der anderen Verbindungen der Mischung oxidieren können.

Besonders bevorzugte Ausführungsformen von p-Dotanden sind die in WO 201 1/073149, EP 19681 3 1, EP 2276085, EP 221 3662, EP 1722602, EP 2045848, DE 102007031220, US 8044390, US 805771 2, WO 2009/003455, WO 201 0/094378, WO 201 1/1 20709, US 201 0/0096600, WO 2012/095143 und DE 10201 2209523 offenbarten Verbindungen.

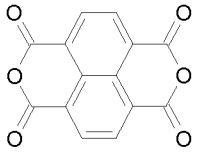
Besonders bevorzugt als p-Dotanden sind Chinodimethanverbindungen, Azaindenofluorendione, Azaphenalene, Azatriphenylene, I2, Metallhalogenide, bevorzugt Übergangsmetallhalogenide, Metalloxide, bevorzugt Metalloxide enthaltend mindestens ein Übergangsmetall oder ein Metall der 3. Hauptgruppe, und Übergangsmetallkomplexe, bevorzugt Komplexe von Cu, Co, Ni, Pd und Pt mit Liganden enthaltend mindestens ein Sauerstoffatom als Bindungsstelle. Bevorzugt sind weiterhin Übergangsmetalloxide als Dotanden, bevorzugt Oxide von Rhenium, Molybdän und Wolfram, besonders bevorzugt $Re2O_7$, M0O3, WO3 und ReO_3.

Die p-Dotanden liegen bevorzugt weitgehend gleichmäßig verteilt in den p-dotierten Schichten vor. Dies kann beispielsweise durch Co-Verdampfung des p-Dotanden und der Lochtransportmaterial-Matrix erreicht werden.

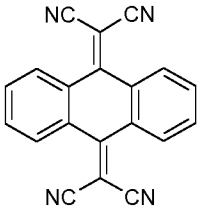
Bevorzugt sind als p-Dotanden insbesondere die folgenden Verbindungen:



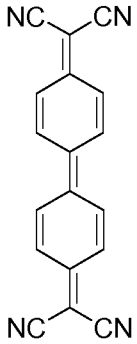
(D-1)



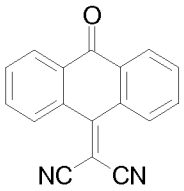
(D-2)



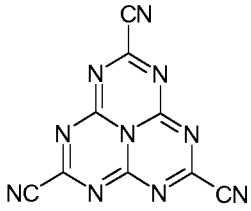
(D-3)



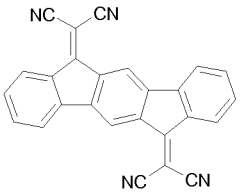
(D-4)



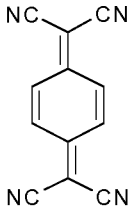
(D-5)



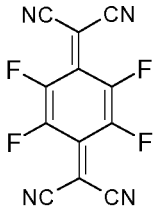
(D-6)



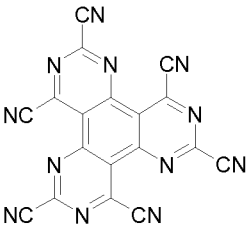
(D-7)



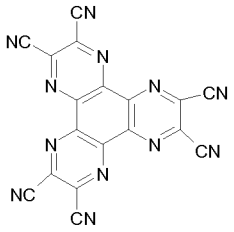
(D-8)



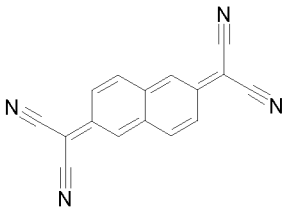
(D-9)



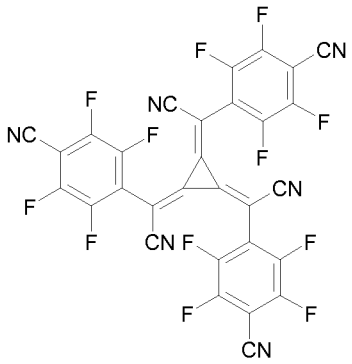
(D-10)



(D-11)



(D-12)



(D-13)

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Verbindung gemäß Formel (I) als Lochtransportmaterial in Kombination mit einem Hexaazatriphenylenderivat, wie in US 2007/0092755 beschrieben, in einer OLED verwendet. Besonders bevorzugt wird das Hexaazatriphenylenderivat dabei in einer separaten Schicht eingesetzt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die Verbindung der Formel (I) in einer emittierenden Schicht als Matrixmaterial in Kombination mit einer oder mehreren emittierenden Verbindungen, vorzugsweise phosphoreszierenden emittierenden Verbindungen, eingesetzt.

Der Anteil des Matrixmaterials in der emittierenden Schicht beträgt in diesem Fall zwischen 50.0 und 99.9 Vol.-%, bevorzugt zwischen 80.0 und 99.5 Vol.-% und besonders bevorzugt zwischen 85.0 und 97.0 Vol.-%.

Entsprechend beträgt der Anteil der emittierenden Verbindung zwischen 0.1 und 50.0 Vol.-%, bevorzugt zwischen 0.5 und 20.0 Vol.-% und besonders bevorzugt zwischen 3.0 und 15.0 Vol.-%.

Eine emittierende Schicht einer organischen Elektrolumineszenzvorrichtung kann auch Systeme umfassend mehrere Matrixmaterialien (Mixed-Matrix-Systeme) und/oder mehrere emittierende Verbindungen enthalten. Auch in diesem Fall sind die emittierenden Verbindungen im Allgemeinen diejenigen Verbindungen, deren Anteil im System der kleinere ist und die Matrixmaterialien sind diejenigen Verbindungen, deren Anteil im System der größere ist. In Einzelfällen kann jedoch der Anteil eines einzelnen Matrixmaterials im System kleiner sein als der Anteil einer einzelnen emittierenden Verbindung.

Es ist bevorzugt, dass die Verbindungen gemäß Formel (I) als eine Komponente von Mixed-Matrix-Systemen, bevorzugt für phosphoreszierende Emitter, verwendet werden. Die Mixed-Matrix-Systeme umfassen bevorzugt zwei oder drei verschiedene Matrixmaterialien, besonders bevorzugt zwei verschiedene Matrixmaterialien. Bevorzugt stellt dabei eines der beiden Materialien ein Material mit lochtransportierenden Eigenschaften und das andere Material ein Material mit elektronentransportierenden Eigenschaften dar. Die Verbindung der Formel (I) stellt dabei bevorzugt das Matrixmaterial mit lochtransportierenden Eigenschaften dar. Entsprechend ist, wenn die Verbindung der Formel (I) als Matrixmaterial für einen

phosphoreszierenden Emitter in der emittierenden Schicht einer OLED eingesetzt wird, eine zweite Matrixverbindung in der emittierenden Schicht vorhanden, die elektronentransportierende Eigenschaften aufweist. Die beiden unterschiedlichen Matrixmaterialien können dabei in einem Verhältnis von 1:50 bis 1:1, bevorzugt 1:20 bis 1:1, besonders bevorzugt 1:10 bis 1:1 und ganz besonders bevorzugt 1:4 bis 1:1 vorliegen. Genauere Angaben zu Mixed-Matrix-Systemen sind unter anderem in der Anmeldung WO 2010/108579 enthalten, deren entsprechende technische Lehre an in diesem Zusammenhang mit einbezogen ist.

Die gewünschten elektronentransportierenden und lochtransportierenden Eigenschaften der Mixed-Matrix-Komponenten können jedoch auch hauptsächlich oder vollständig in einer einzigen Mixed-Matrix-Komponente vereinigt sein, wobei die weitere bzw. die weiteren Mixed-Matrix-Komponenten andere Funktionen erfüllen.

Die Mixed-Matrix-Systeme können einen oder mehrere emittierende Verbindungen umfassen, bevorzugt eine oder mehrere phosphoreszierende emittierende Verbindungen. Allgemein werden Mixed-Matrix-Systeme bevorzugt in phosphoreszierenden organischen Elektrolumineszenzvorrichtungen eingesetzt.

Besonders geeignete Matrixmaterialien, welche in Kombination mit den erfindungsgemäßen Verbindungen als Matrixkomponenten eines Mixed-Matrix-Systems verwendet werden können, sind ausgewählt aus den unten angegebenen bevorzugten Matrixmaterialien für phosphoreszierende emittierende Verbindungen, darunter insbesondere aus denjenigen, die elektronentransportierende Eigenschaften aufweisen.

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen für die verschiedenen Funktionsmaterialien der elektronischen Vorrichtung aufgeführt.

Bevorzugte fluoreszierende emittierende Verbindungen sind ausgewählt aus der Klasse der Arylamine. Unter einem Arylamin bzw. einem aromatischen Amin im Sinne dieser Erfindung wird eine Verbindung

verstanden, die drei substituierte oder unsubstituierte aromatische oder heteroaromatische Ringsysteme direkt an den Stickstoff gebunden enthält. Bevorzugt ist mindestens eines dieser aromatischen oder heteroaromatischen Ringsysteme ein kondensiertes Ringsystem, besonders bevorzugt mit mindestens 14 aromatischen Ringatomen. Bevorzugte Beispiele hierfür sind aromatische Anthracenamine, aromatische Anthracendiamine, aromatische Pyrenamine, aromatische Pyrendiamine, aromatische Chrysenamine oder aromatische Chrysendiamine. Unter einem aromatischen Anthracenamin wird eine Verbindung verstanden, in der eine Diarylaminogruppe direkt an eine Anthracengruppe gebunden ist, vorzugsweise in 9-Position. Unter einem aromatischen Anthracendiamin wird eine Verbindung verstanden, in der zwei Diarylaminogruppen direkt an eine Anthracengruppe gebunden sind, vorzugsweise in 9,10-Position. Aromatische Pyrenamine, Pyrendiamine, Chrysenamine und Chrysendiamine sind analog dazu definiert, wobei die Diarylaminogruppen am Pyren bevorzugt in 1-Position bzw. in 1,6-Position gebunden sind. Weitere bevorzugte emittierende Verbindungen sind Indenofluorenamine bzw. -diamine, beispielsweise gemäß WO 2006/122630, Benzoindenofluorenamine bzw. -diamine, beispielsweise gemäß WO 2008/006449, und Dibenzoindenofluorenamine bzw. -diamine, beispielsweise gemäß WO 2007/140847, sowie die in WO 2010/012328 offenbarten Indenofluorenderivate mit kondensierten Arylgruppen. Ebenfalls bevorzugt sind die in WO 2012/048780 und die in WO 2013/185871 offenbarten Pyren-Arylamine. Ebenfalls bevorzugt sind die in WO 2014/037077 offenbarten Benzoindenofluoren-Amine, die in WO 2014/106522 offenbarten Benzofluoren-Amine, die in WO 2014/111269 und in WO 2017/036574 offenbarten erweiterten Benzoindenofluorene, die in WO 2017/028940 und WO 2017/028941 offenbarten Phenoxazine, und die in WO 2016/150544 offenbarten Fluoren-Derivate, die mit Furan-Einheiten oder mit Thiophen-Einheiten verbunden sind.

Als Matrixmaterialien, bevorzugt für fluoreszierende emittierende Verbindungen, kommen Materialien verschiedener Stoffklassen in Frage. Bevorzugte Matrixmaterialien sind ausgewählt aus den Klassen der Oligoarylene (z. B. 2,2',7,7'-Tetraphenylspirobifluoren gemäß EP 676461

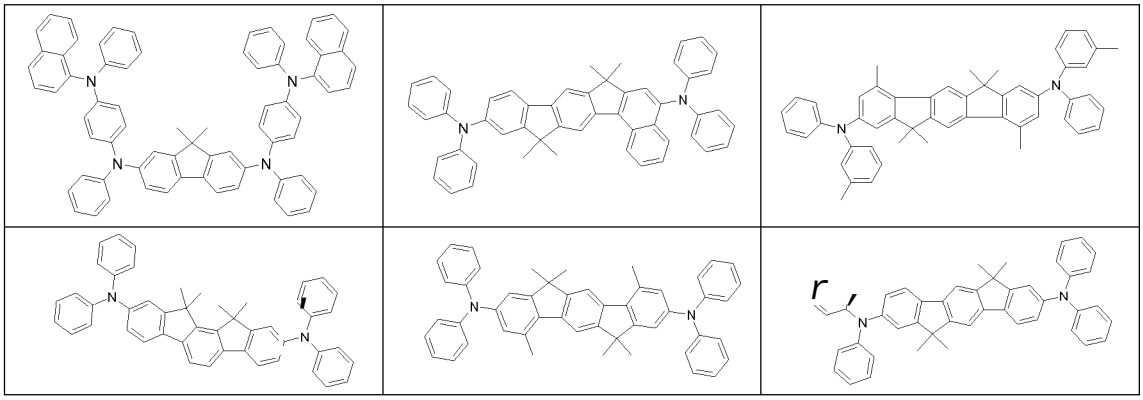
oder Dinaphthylanthracen), insbesondere der Oligoarylene enthaltend kondensierte aromatische Gruppen, der Oligoarylenvinylene (z. B. DPVBi oder Spiro-DPVBi gemäß EP 676461), der polypodalen Metallkomplexe (z. B. gemäß WO 2004/081017), der lochleitenden Verbindungen (z. B. gemäß WO 2004/058911), der elektronenleitenden Verbindungen, insbesondere Ketone, Phosphinoxide, Sulfoxide, etc. (z. B. gemäß WO 2005/084081 und WO 2005/084082), der Atropisomere (z. B. gemäß WO 2006/048268), der Boronsäurederivate (z. B. gemäß WO 2006/117052) oder der Benzanthracene (z. B. gemäß WO 2008/145239). Besonders bevorzugte Matrixmaterialien sind ausgewählt aus den Klassen der Oligoarylene, enthaltend Naphthalin, Anthracen, Benzanthracen und/oder Pyren oder Atropisomere dieser Verbindungen, der Oligoarylenvinylene, der Ketone, der Phosphinoxide und der Sulfoxide. Ganz besonders bevorzugte Matrixmaterialien sind ausgewählt aus den Klassen der Oligoarylene, enthaltend Anthracen, Benzanthracen, Benzphenanthren und/oder Pyren oder Atropisomere dieser Verbindungen. Unter einem Oligoarylen im Sinne dieser Erfindung soll eine Verbindung verstanden werden, in der mindestens drei Aryl- bzw. Arylengruppen aneinander gebunden sind. Bevorzugt sind weiterhin die in WO 2006/097208, WO 2006/131192, WO 2007/065550, WO 2007/110129, WO 2007/065678, WO 2008/145239, WO 2009/100925, WO 2011/054442, und EP 1553154 offenbarten Anthracenderivate, die in EP 1749809, EP 1905754 und US 2012/0187826 offenbarten Pyren-Verbindungen, die in WO 2015/158409 offenbarten Benzanthracenyl-Anthracen-Verbindungen, die in WO 2017/025165 offenbarten Indeno-Benzofurane, und die in WO 2017/036573 offenbarten Phenanthryl-Anthracene.

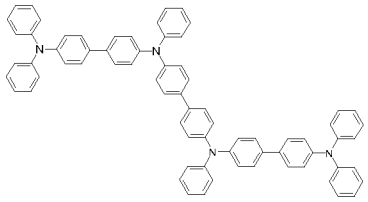
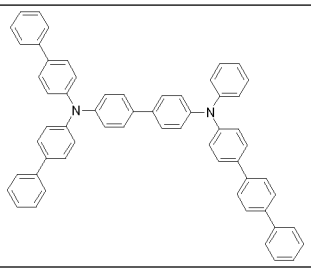
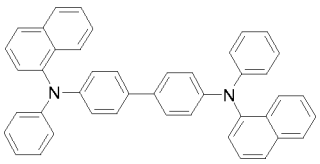
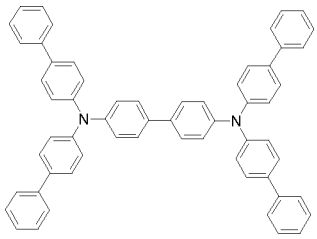
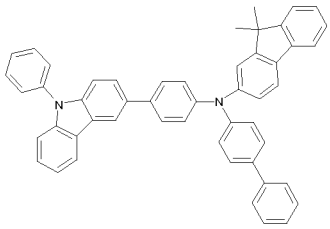
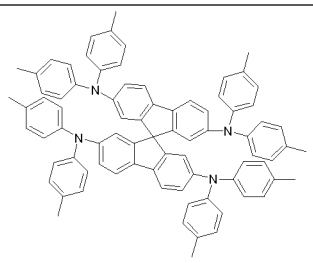
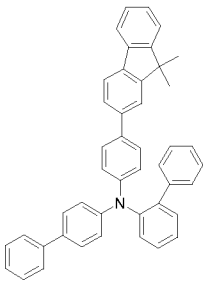
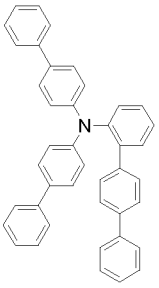
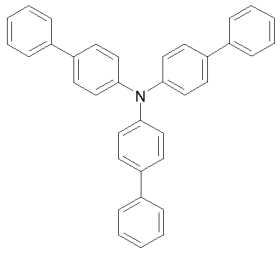
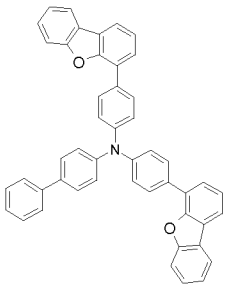
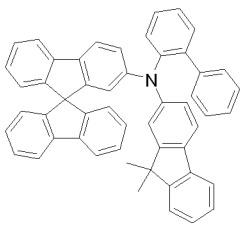
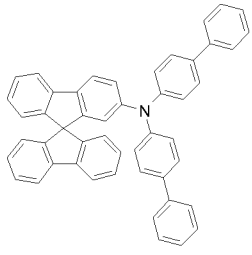
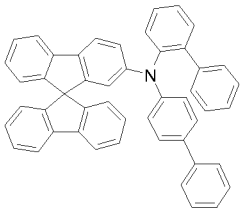
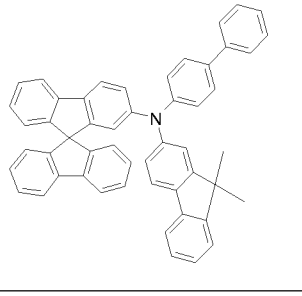
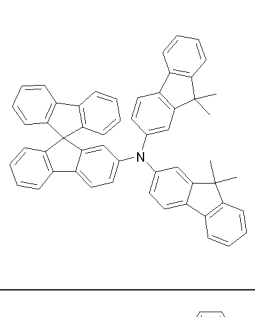
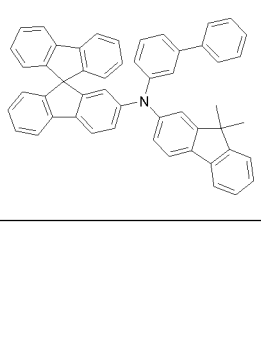
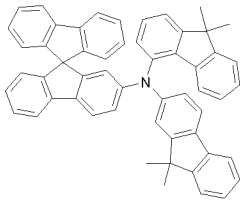
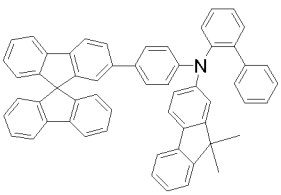
Bevorzugte Matrixmaterialien für phosphoreszierende emittierende Verbindungen sind neben den Verbindungen der Formel (I) aromatische Ketone, aromatische Phosphinoxide oder aromatische Sulfoxide oder Sulfone, z. B. gemäß WO 2004/013080, WO 2004/093207, WO 2006/005627 oder WO 2010/006680, Triarylamine, Carbazolderivate, z. B. CBP (N,N-Biscarbazolylbiphenyl) oder die in WO 2005/039246, US 2005/0069729, JP 2004/288381, EP 1205527 oder WO 2008/086851 offenbarten Carbazolderivate, Indolocarbazolderivate, z. B. gemäß WO 2007/063754 oder WO 2008/056746, Indenocarbazolderivate, z. B. gemäß

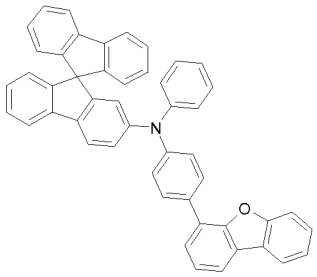
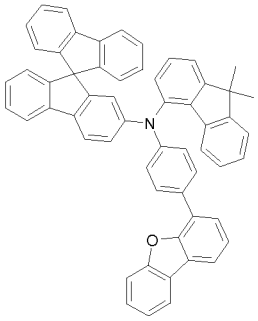
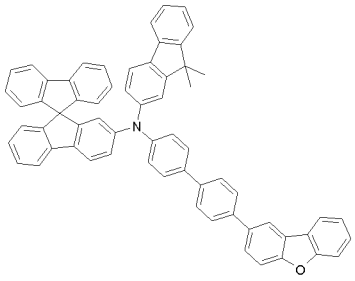
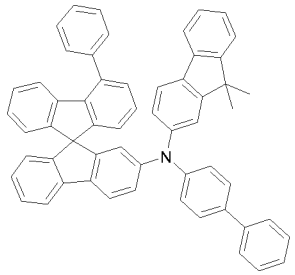
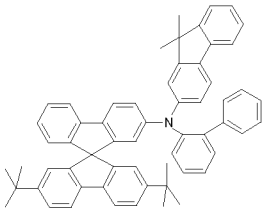
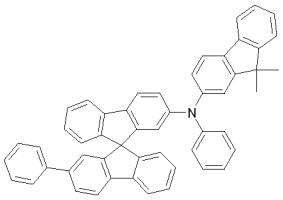
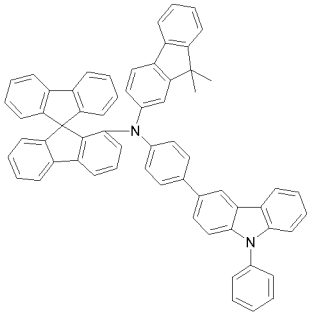
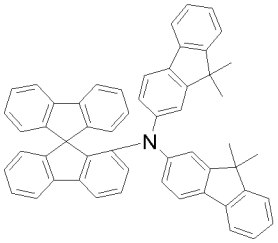
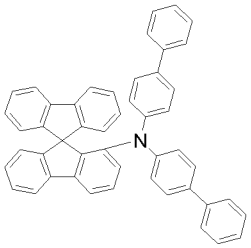
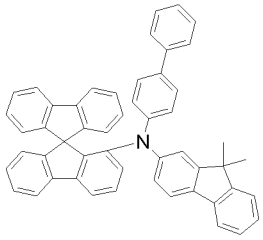
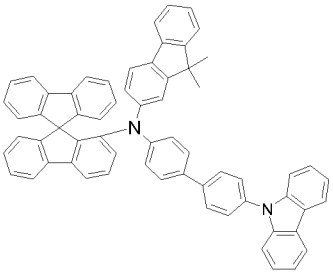
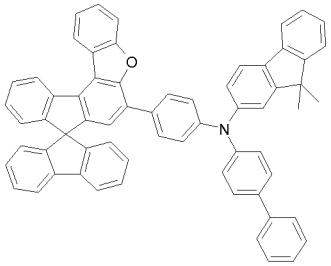
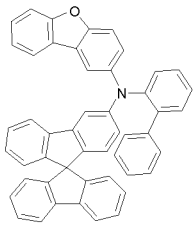
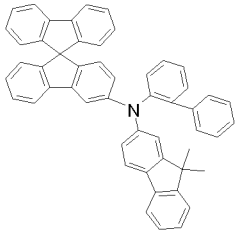
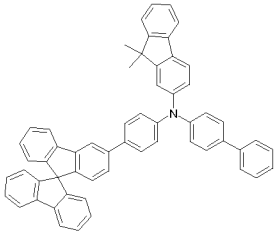
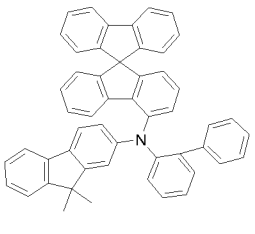
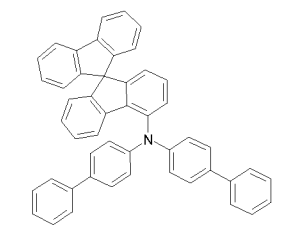
WO 2010/136109, WO 2011/000455 oder WO 2013/041176, Azacarbazolderivate, z. B. gemäß EP 1617710, EP 1617711, EP 1731584, JP 2005/347160, bipolare Matrixmaterialien, z. B. gemäß WO 2007/137725, Silane, z. B. gemäß WO 2005/111172, Azaborole oder Boronester, z. B. gemäß WO 2006/117052, Triazinderivate, z. B. gemäß WO 2010/015306, WO 2007/063754 oder WO 2008/056746, Zinkkomplexe, z. B. gemäß EP 652273 oder WO 2009/062578, Diazasilol- bzw. Tetraazasilol-Derivate, z. B. gemäß WO 2010/054729, Diazaphosphol-Derivate, z. B. gemäß WO 2010/054730, überbrückte Carbazol-Derivate, z. B. gemäß US 2009/0136779, WO 2010/050778, WO 2011/042107, WO 2011/088877 oder WO 2012/143080, Triphenylenderivaten, z. B. gemäß WO 2012/048781, oder Lactame, z. B. gemäß WO 2011/116865 oder WO 2011/137951.

Geeignete Ladungstransportmaterialien, wie sie in der Lochinjektions- bzw. Lochtransportschicht bzw. Elektronenblockierschicht oder in der Elektronentransportschicht der erfindungsgemäßen elektronischen Vorrichtung verwendet werden können, sind neben den Verbindungen der Formel (I) beispielsweise die in Y. Shirota et al., Chem. Rev. 2007, 107(4), 953-1010 offenbarten Verbindungen oder andere Materialien, wie sie gemäß dem Stand der Technik in diesen Schichten eingesetzt werden.

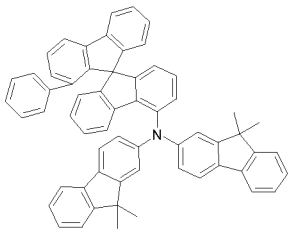
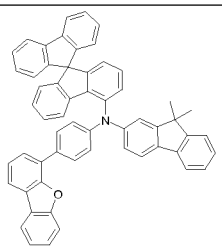
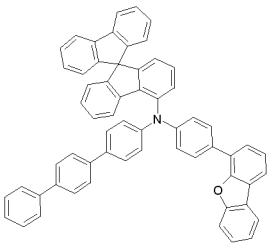
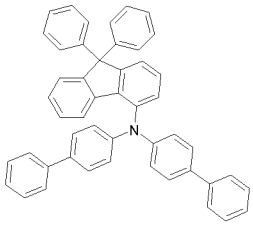
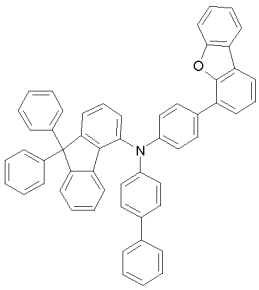
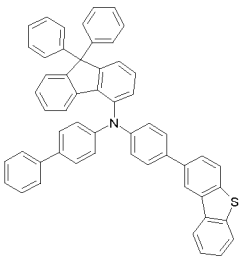
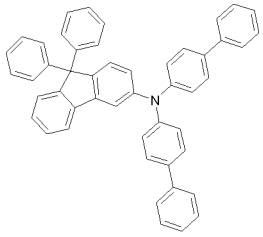
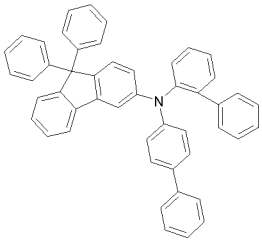
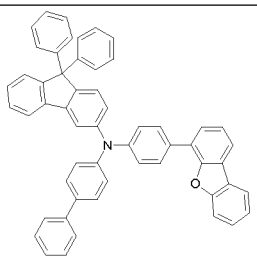
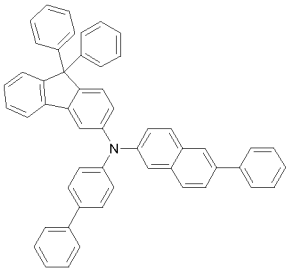
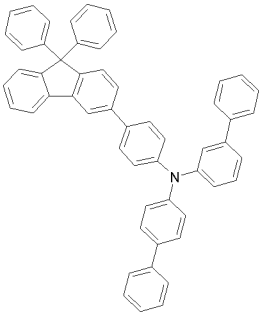
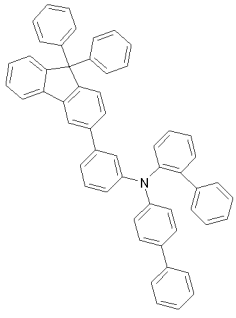
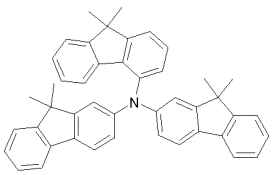
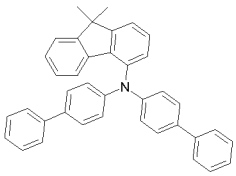
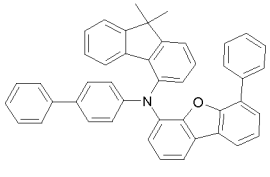
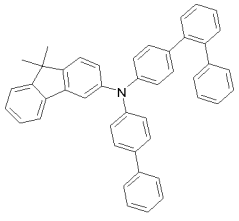
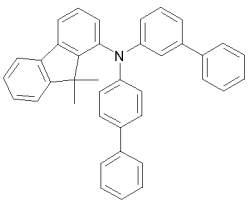
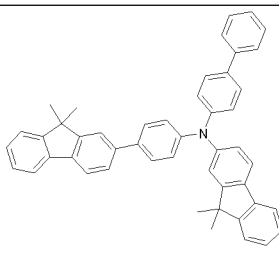
Bevorzugte Materialien mit lochtransportierenden Eigenschaften, die beispielsweise in Lochinjektionsschichten, Lochtransportschichten, Elektronenblockierschichten und/oder emittierenden Schichten von OLEDs eingesetzt werden können, sind in der folgenden Tabelle abgebildet:

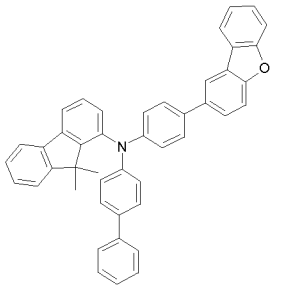
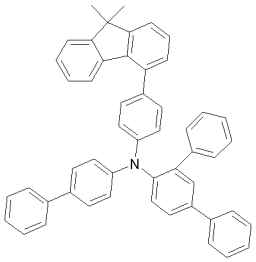
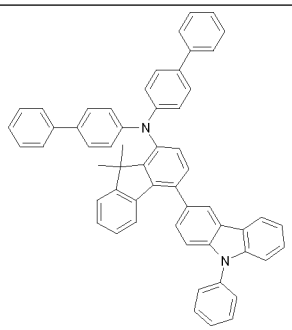
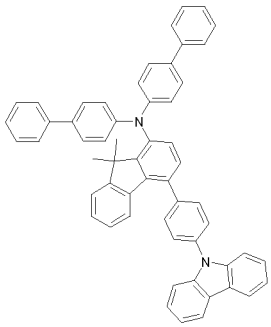
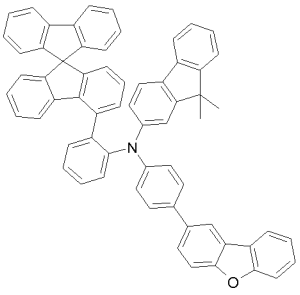
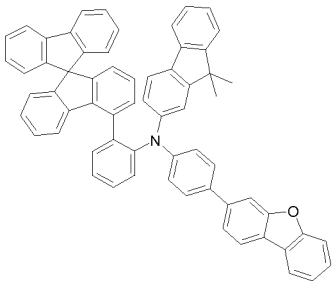
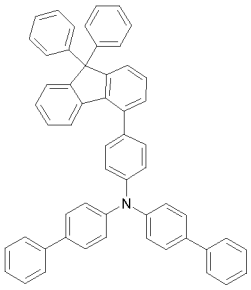
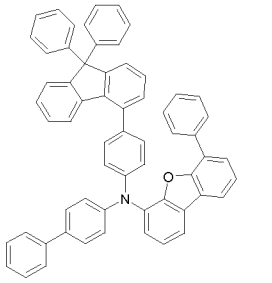


30

Bevorzugt umfasst die erfindungsgemäße OLED zwei oder mehr unterschiedliche lochtransportierende Schichten. Die Verbindung der Formel (I) kann dabei in einer oder in mehreren oder in allen lochtransportierenden Schichten eingesetzt werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die Verbindung der Formel (I) in genau einer oder genau zwei lochtransportierenden Schichten eingesetzt, und in den weiteren vorhandenen lochtransportierenden Schichten werden andere Verbindungen eingesetzt, bevorzugt aromatische Aminverbindungen. Weitere Verbindungen, die neben den Verbindungen der Formel (I) bevorzugt in lochtransportierenden Schichten der erfindungsgemäßen OLEDs eingesetzt werden, sind insbesondere Indenofluorenamin-Derivate (z. B. gemäß WO 06/122630 oder WO 06/100896), die in EP 1661888 offenbarten Aminderivate, Hexaazatriphenylenderivate (z. B. gemäß WO 01/049806), Aminderivate

mit kondensierten Aromaten (z. B. gemäß US 5,061 ,569), die in WO 95/09147 offenbarten Aminderivate, Monobenzoindenofluorenamine (z. B. gemäß WO 08/006449), Dibenzoindenofluorenamine (z. B. gemäß WO 07/140847), Spirobifluoren-Amine (z. B. gemäß WO 2012/034627 oder WO 201 3/1 20577), Fluoren-Amine (z. B. gemäß WO 201 4/01 5937, WO 2014/01 5938, WO 2014/01 5935 und WO 201 5/082056), Spiro-Dibenzopyran-Amine (z. B. gemäß WO 2013/08321 6), Dihydroacridin-Derivate (z. B. gemäß WO 2012/1 50001), Spirodibenzofurane und Spirodibenzothiophene, z.B. gemäß WO 201 5/022051 und WO 201 6/1 02048 und WO 201 6/1 3 1521 , Phenanthren-Diarylamine, z.B. gemäß WO 201 5/1 3 1976, Spiro-Tribenzotropolone, z.B. gemäß WO 2016/08701 7, Spirobifluorene mit meta-Phenyldiamingruppen, z.B. gemäß WO 201 6/078738, Spiro-Bisacridine, zB. gemäß WO 201 5/1 5841 1, Xanthen-Diarylamine, z.B. gemäß WO 2014/07201 7, und 9,1 0-Dihydroanthracen-Spiroverbindungen mit Diarylaminogruppen gemäß WO 201 5/0861 08.

Als Materialien für die Elektronentransportschicht können alle Materialien verwendet werden, wie sie gemäß dem Stand der Technik als Elektronentransportmaterialien in der Elektronentransportschicht verwendet werden. Insbesondere eignen sich Aluminiumkomplexe, beispielsweise Alq3, Zirkoniumkomplexe, beispielsweise Zrq_4, Lithiumkomplexe, beispielsweise Liq, Benzimidazolderivate, Triazinderivate, Pyrimidinderivate, Pyridinderivate, Pyrazinderivate, Chinoxalinderivate, Chinolinderivate, Oxadiazolderivate, aromatische Ketone, Lactame, Borane, Diazaphospholderivate und Phosphinoxidderivate. Weiterhin geeignete Materialien sind Derivate der oben genannten Verbindungen, wie sie in JP 2000/053957, WO 2003/060956, WO 2004/02821 7, WO 2004/080975 und WO 2010/072300 offenbart werden.

Als Kathode der elektronischen Vorrichtung sind Metalle mit geringer Austrittsarbeit, Metalllegierungen oder mehrlagige Strukturen aus verschiedenen Metallen bevorzugt, wie beispielsweise Erdalkalimetalle, Alkalimetalle, Hauptgruppenmetalle oder Lanthanoide (z. B. Ca, Ba, Mg, AI, In, Mg, Yb, Sm, etc.). Weiterhin eignen sich Legierungen aus einem Alkali- oder Erdalkalimetall und Silber, beispielsweise eine Legierung aus

Magnesium und Silber. Bei mehrlagigen Strukturen können auch zusätzlich zu den genannten Metallen weitere Metalle verwendet werden, die eine relativ hohe Austrittsarbeit aufweisen, wie z. B. Ag oder Al, wobei dann in der Regel Kombinationen der Metalle, wie beispielsweise Ca/Ag, Mg/Ag oder Ba/Ag verwendet werden. Es kann auch bevorzugt sein, zwischen einer metallischen Kathode und dem organischen Halbleiter eine dünne Zwischenschicht eines Materials mit einer hohen Dielektrizitätskonstante einzubringen. Hierfür kommen beispielsweise Alkalimetall- oder Erdalkalimetallfluoride, aber auch die entsprechenden Oxide oder Carbonate in Frage (z. B. LiF, Li_2O, BaF_2, MgO, NaF, CsF, Cs_2CO_3, etc.). Weiterhin kann dafür Lithiumchinolinat (LiQ) verwendet werden. Die Schichtdicke dieser Schicht beträgt bevorzugt zwischen 0.5 und 5 nm.

Als Anode sind Materialien mit hoher Austrittsarbeit bevorzugt. Bevorzugt weist die Anode eine Austrittsarbeit größer 4.5 eV vs. Vakuum auf. Hierfür sind einerseits Metalle mit hohem Redoxpotential geeignet, wie beispielsweise Ag, Pt oder Au. Es können andererseits auch Metall/Metalloxid-Elektroden (z. B. Al/Ni/NiOx, Al/PtO_x) bevorzugt sein. Für einige Anwendungen muss mindestens eine der Elektroden transparent oder teiltransparent sein, um entweder die Bestrahlung des organischen Materials (organische Solarzelle) oder die Auskopplung von Licht (OLED, O-LASER) zu ermöglichen. Bevorzugte Anodenmaterialien sind hier leitfähige gemischte Metalloxide. Besonders bevorzugt sind Indium-Zinn-Oxid (ITO) oder Indium-Zink Oxid (IZO). Bevorzugt sind weiterhin leitfähige, dotierte organische Materialien, insbesondere leitfähige dotierte Polymere. Weiterhin kann die Anode auch aus mehreren Schichten bestehen, beispielsweise aus einer inneren Schicht aus ITO und einer äußeren Schicht aus einem Metalloxid, bevorzugt Wolframoxid, Molybdänoxid oder Vanadiumoxid.

Die Vorrichtung wird entsprechend (je nach Anwendung) strukturiert, kontaktiert und schließlich versiegelt, um schädigende Effekte von Wasser und Luft auszuschließen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die elektronische Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Schichten mit einem

Sublimationsverfahren beschichtet werden. Dabei werden die Materialien in Vakuum-Sublimationsanlagen bei einem Anfangsdruck kleiner 10^{-5} mbar, bevorzugt kleiner 10^{-6} mbar aufgedampft. Dabei ist es jedoch auch möglich, dass der Anfangsdruck noch geringer ist, beispielsweise kleiner 10^{-7} mbar.

Bevorzugt ist ebenfalls eine elektronische Vorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Schichten mit dem OVPD (Organic Vapour Phase Deposition) Verfahren oder mit Hilfe einer Trägergassublimation beschichtet werden. Dabei werden die Materialien bei einem Druck zwischen 10^{-5} mbar und 1 bar aufgebracht. Ein Spezialfall dieses Verfahrens ist das OVJP (Organic Vapour Jet Printing) Verfahren, bei dem die Materialien direkt durch eine Düse aufgebracht und so strukturiert werden (z. B. M. S. Arnold et al., Appl. Phys. Lett. 2008, 92, 053301).

Weiterhin bevorzugt ist eine elektronische Vorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Schichten aus Lösung, wie z. B. durch Spincoating, oder mit einem beliebigen Druckverfahren, wie z. B. Siebdruck, Flexodruck, Nozzle Printing oder Offsetdruck, besonders bevorzugt aber LITI (Light Induced Thermal Imaging, Thermotransferdruck) oder Ink-Jet Druck (Tintenstrahldruck), hergestellt werden. Hierfür sind lösliche Verbindungen gemäß Formel (I) nötig. Hohe Löslichkeit lässt sich durch geeignete Substitution der Verbindungen erreichen.

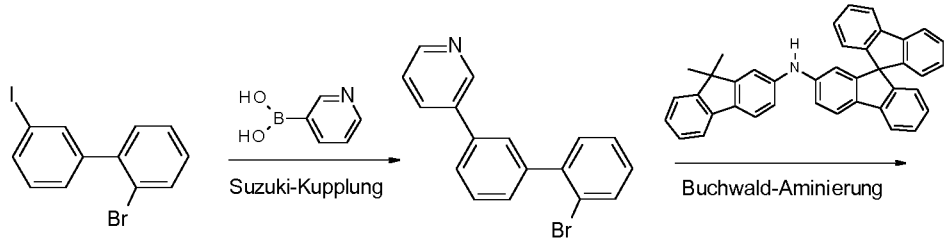
Weiterhin bevorzugt ist es, dass zur Herstellung einer erfindungsgemäßen elektronischen Vorrichtung eine oder mehrere Schichten aus Lösung und eine oder mehrere Schichten durch ein Sublimationsverfahren aufgetragen werden.

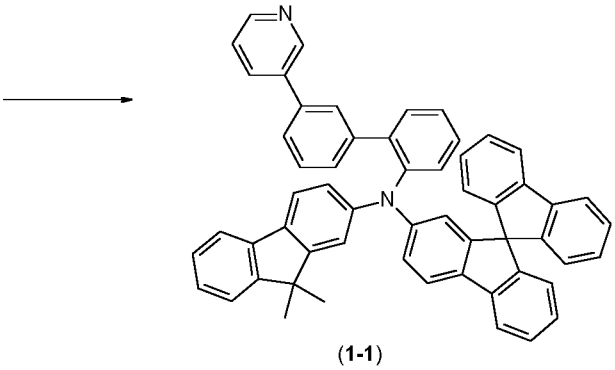
Erfindungsgemäß können die elektronischen Vorrichtungen enthaltend eine oder mehrere Verbindungen gemäß Formel (I) in Displays, als Lichtquellen in Beleuchtungsanwendungen sowie als Lichtquellen in medizinischen und/oder kosmetischen Anwendungen (z.B. Lichttherapie) eingesetzt werden.

Beispiele

A) Synthesebeispiele

Synthese der Verbindung (9,9-Dimethyl-9H-fluoren-2-yl)-(9,9-spirobifluoren-2-yl)-(3'-pyridin-3-yl-biphenyl-2-yl)-annin (1-1) sowie der Verbindungen (1-2) bis (1-15)



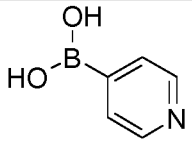
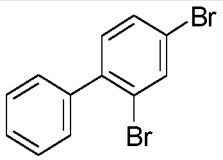
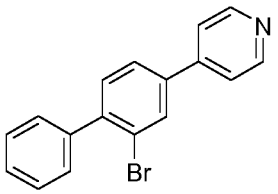
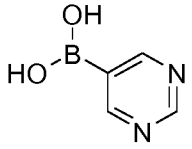
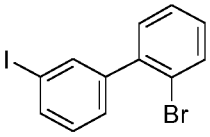
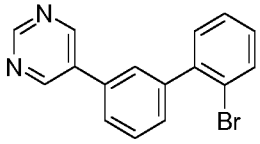
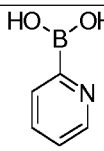
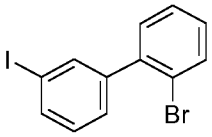
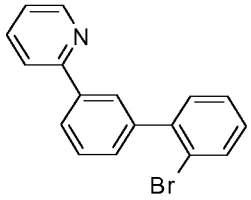
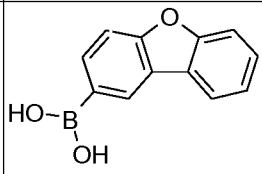
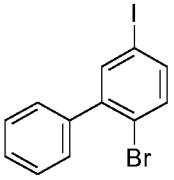
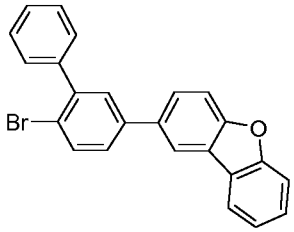
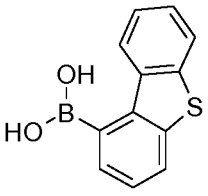
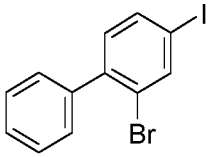
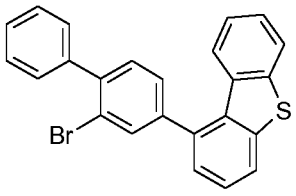
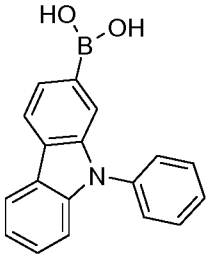
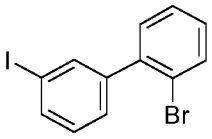
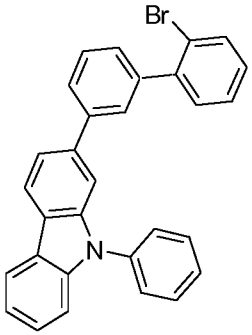


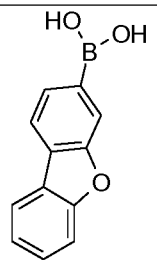
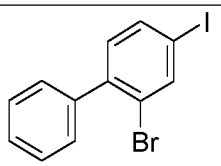
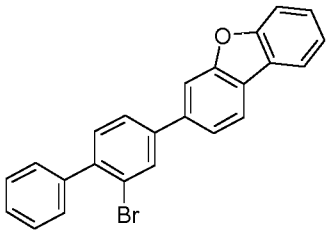
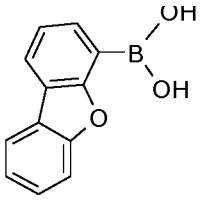
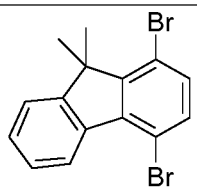
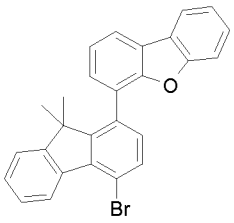
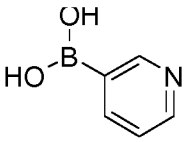
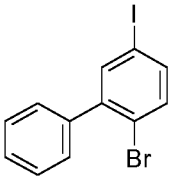
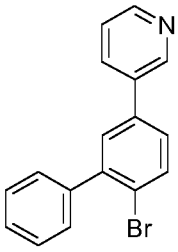
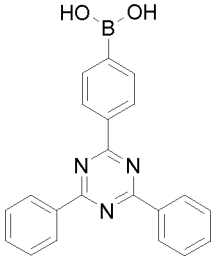
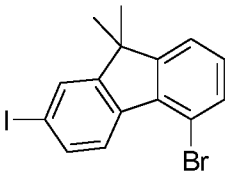
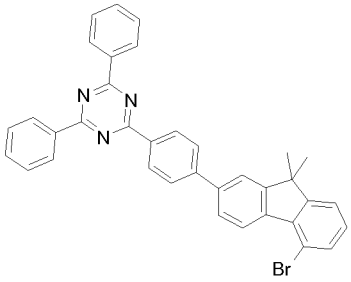
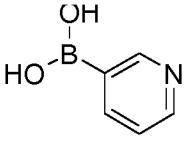
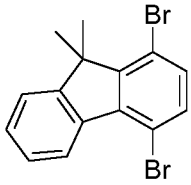
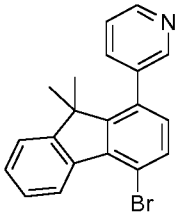
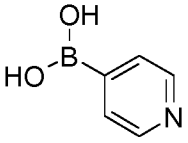
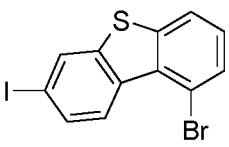
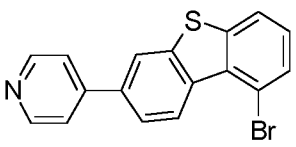
(**1-1**)

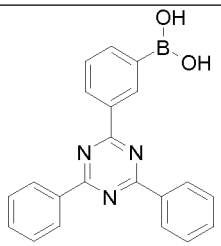
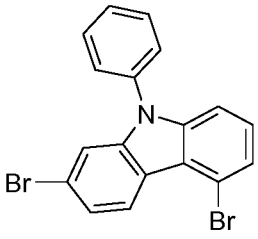
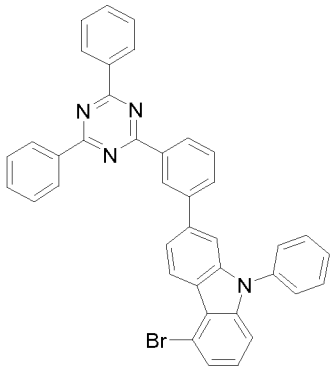
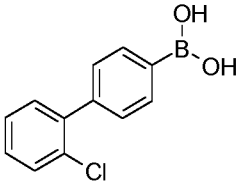
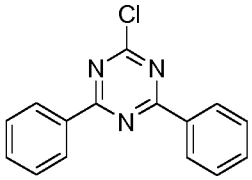
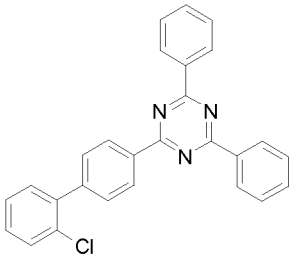
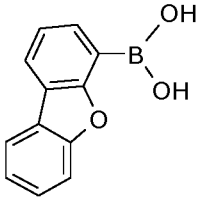
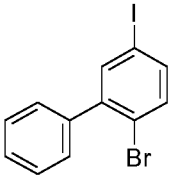
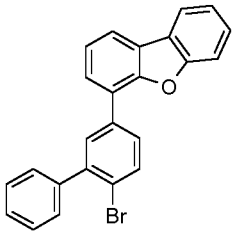
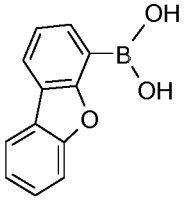
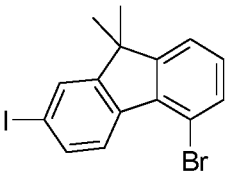
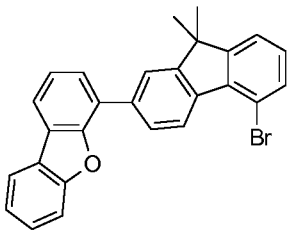
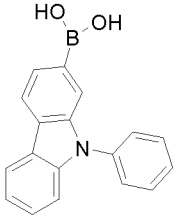
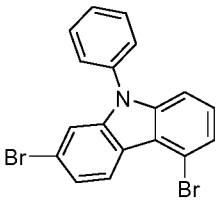
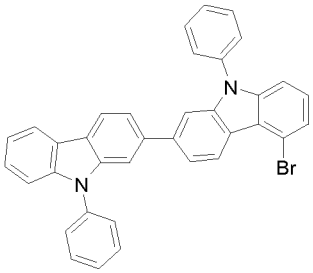
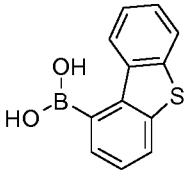
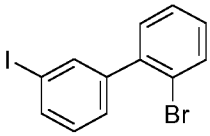
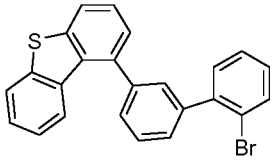
Synthese der Zwischenstufe 1-1 : 3-(2'-Bromo-biphenyl-3-yl)-pyridin

10,0 g (81,4 mmol) Pyridin-3-boronsäure (CAS-Nr.: 1692-25-7), 29,2 g (81,4 mmol) 2-Bromo-3'-iodo-biphenyl (CAS-Nr.: 1776936-09-4) und 93 mL einer wässrigen 2 M Na2CO3-Lösung (186 mmol) werden in 75 mL Ethanol und 120 mL Toluol suspendiert. Zu dieser Suspension werden 0,94 g (0,82 mmol) Tetrakis-(thphenyl)phosphin-palladium(0) gegeben. Die Reaktionsmischung wird 16 h unter Rückfluss erhitzt. Nach Erkalten wird die organische Phase abgetrennt, über Kieselgel filtriert, dreimal mit 150 mL Wasser gewaschen und anschließend zur Trockne eingeengt. Nach Filtration des Rohproduktes über Kieselgel mit Heptan/Essigsäureester erhält man 19 g (79%) 3-(2'-Bromo-biphenyl-3-yl)-pyridin.

Analog dazu werden folgende Verbindungen hergestellt:

	Edukt 1	Edukt 2	Produkt
I-2	 (1692-15-5)	 (53592-10-2)	
I-3	 (109299-78-7)	 (1776936-09-4)	
I-4	 (197958-29-5)	 (1776936-09-4)	
I-5	 (402936-15-6)	 (1226452-23-8)	
I-6	 (1245943-60-5)	 (1613576-54-7)	
I-7	 (1245943-60-5)	 (1776936-09-4)	

I-8	 (395087-89-5)	 (1613576-54-7)	
I-9	 (100124-06-9)	 (11813537-41-5)	
I-10	 (1692-25-7)	 (1226452-23-8)	
I-11	 (1313018-07-3)	 (1822311-14-7)	
I-12	 (1692-25-7)	 (11813537-41-5)	
I-13	 (1692-15-5)	 (1807910-82-2)	

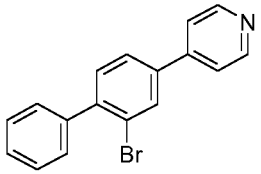
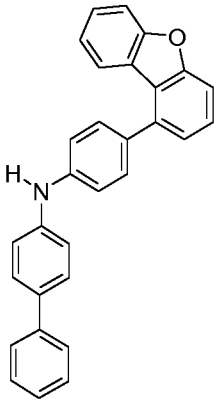
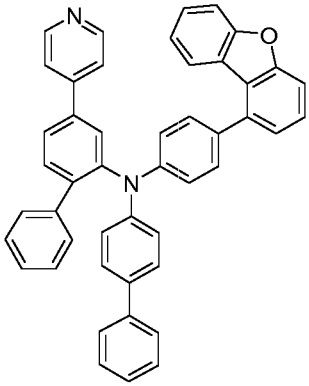
I-14	 (1612243-82-9)	 (1507368-39-9)	
I-15	 (1383531-51-8)	 (3842-55-5)	
I-16	 (100124-06-9)	 (1226452-23-8)	
I-17	 (100124-06-9)	 (1822311-14-7)	
I-18	 (1245943-60-5)	 (1507368-39-9)	
I-19		 (1776936-09-4)	

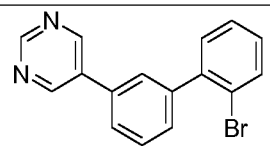
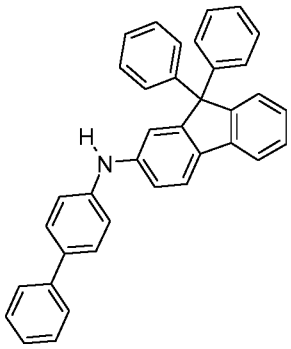
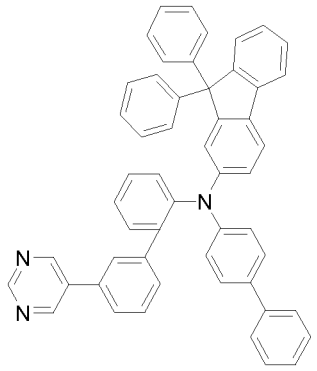
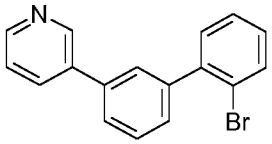
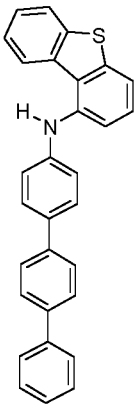
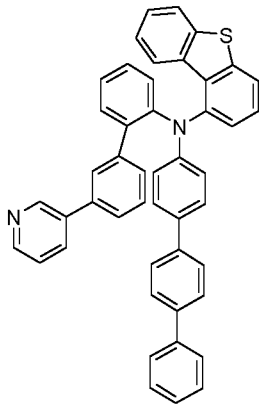
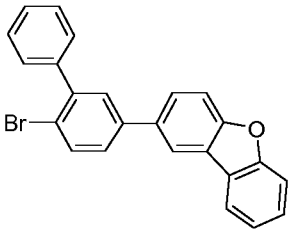
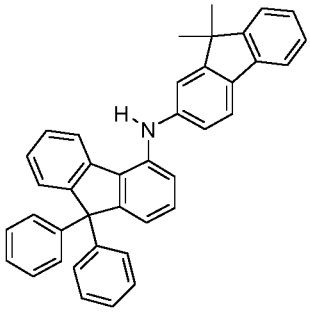
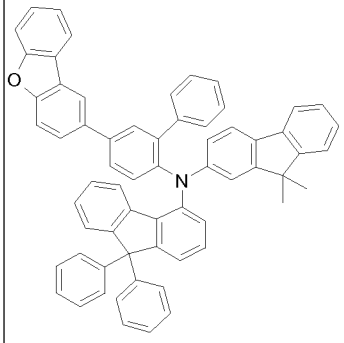
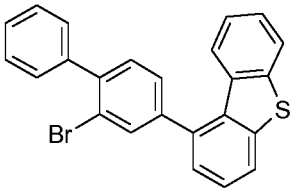
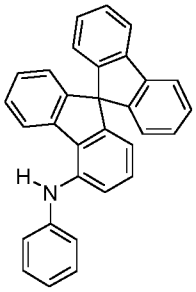
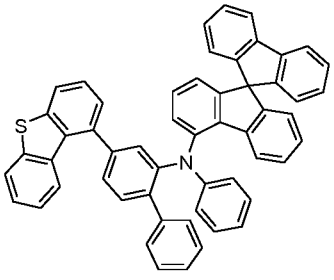
	(1245943-60-5)		

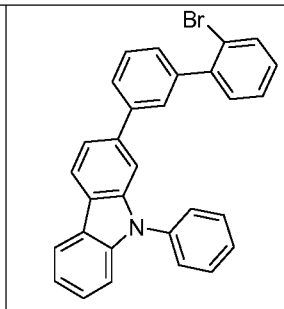
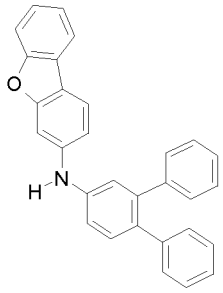
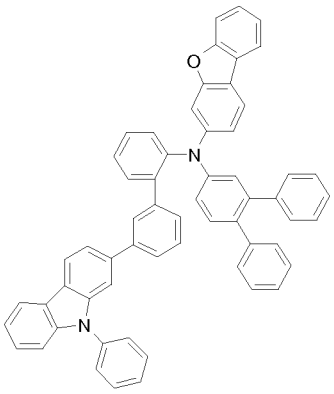
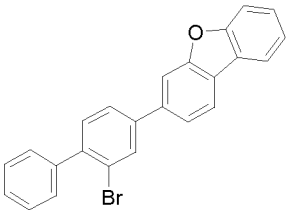
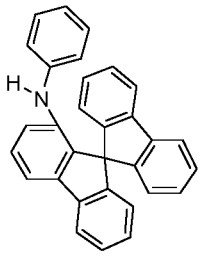
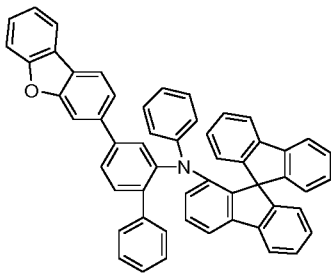
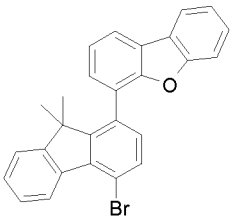
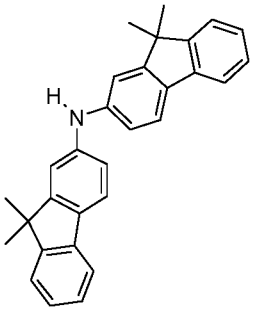
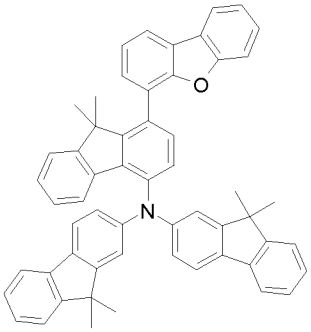
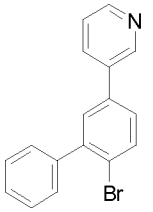
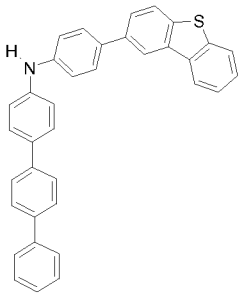
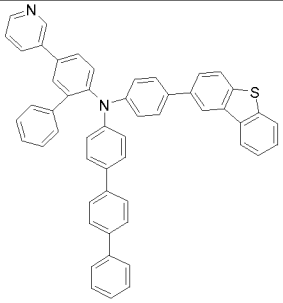
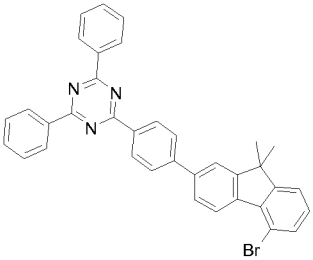
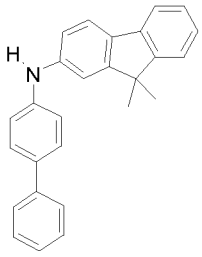
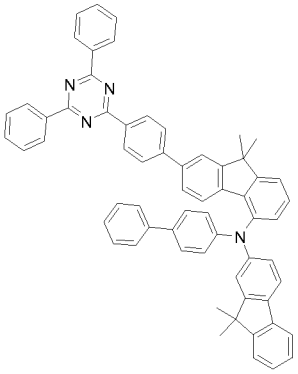
Synthese von (9,9-Dimethyl-9H-fluoren-2-yl)-(9,9-spirobifluoren-2-yl)-(3'-pyridin-3-yl-biphenyl-2-yl)-amin (1-1) sowie der Verbindungen (1-2) bis (1-15)

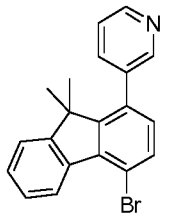
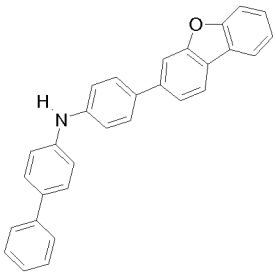
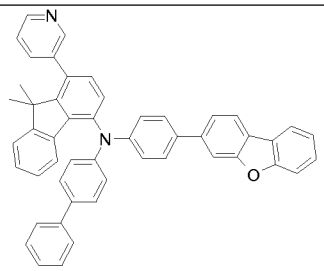
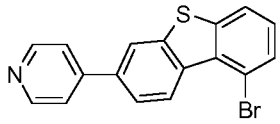
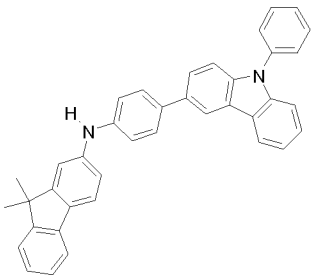
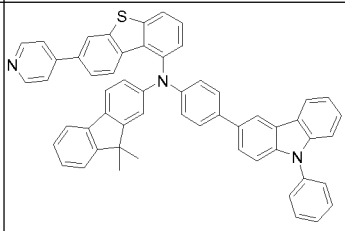
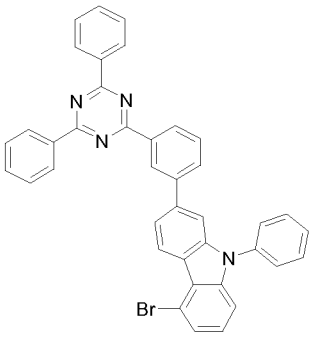
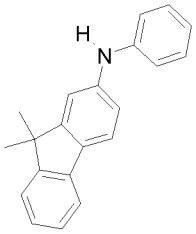
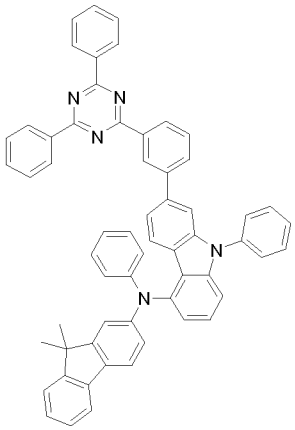
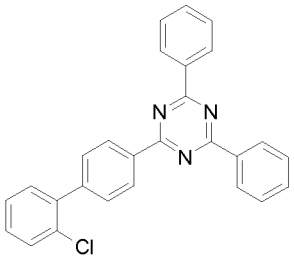
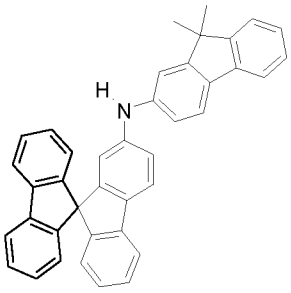
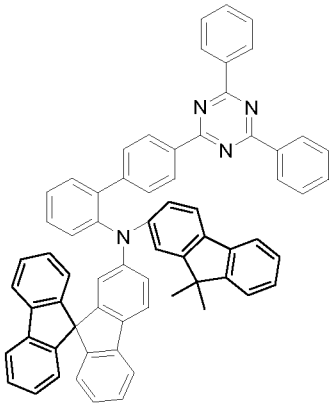
25.3g (9,9-Dimethyl-9H-fluoren-2-yl)-(9,9-spirobifluoren-2-yl-amin (48,4 mmol) und 20g 3-(2'-Bromo-biphenyl-3-yl)-pyridin (48,4 mmol) werden in 300 ml_ Toluol gelöst. Die Lösung wird entgast und mit N2 gesättigt. Danach wird sie mit 1,95 ml_ (2,1 7 mmol) einer 1 M Tri-tert-Butylphosphin-Lösung und 0,21 7 g (0,97mmol) Palladium(ll)acetat versetzt. Anschließend werden 11,2 g Natrium-pentanolat (96,7 mmol) zugegeben. Die Reaktionsmischung wird 4 h unter Schutzatmosphäre zum Sieden erhitzt. Das Gemisch wird im Anschluss zwischen Toluol und Wasser verteilt, die organische Phase dreimal mit Wasser gewaschen, über Na_2SO_4 getrocknet und einrotiert. Nach Filtration des Rohproduktes über Kieselgel mit Toluol wird der verbleibende Rückstand aus Heptan/Toluol umkristallisiert Der Rückstand 22,9 g (70% der Theorie) wird abschließend im Hochvakuum sublimiert.

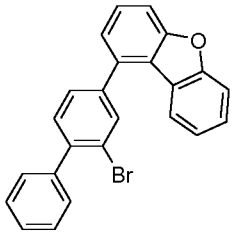
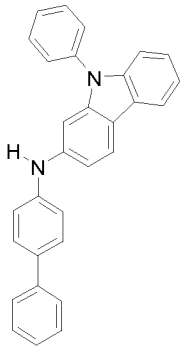
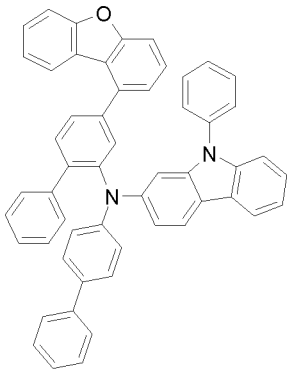
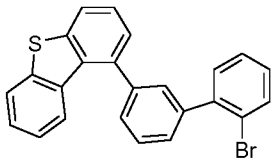
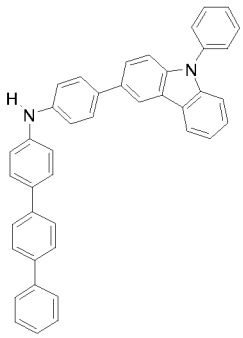
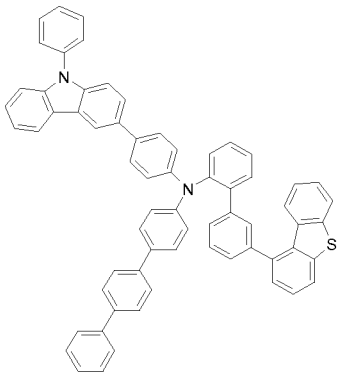
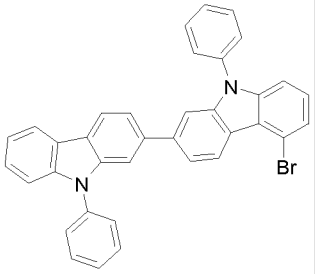
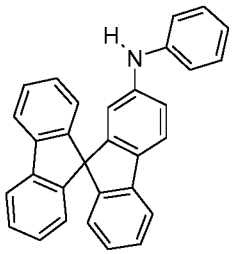
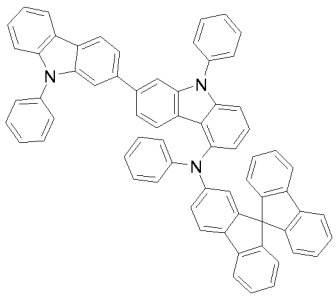
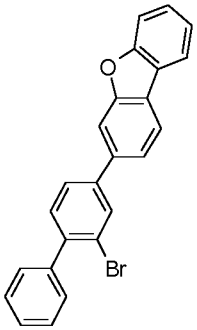
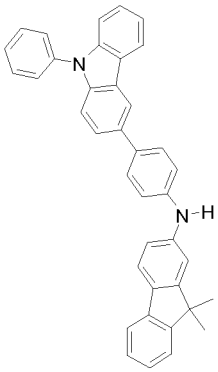
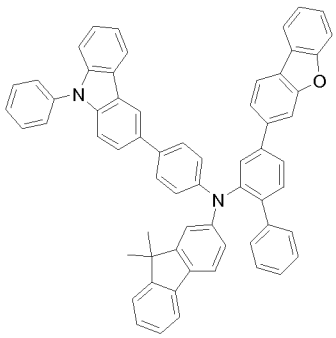
Analog dazu werden folgende Verbindungen hergestellt:

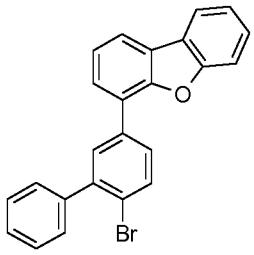
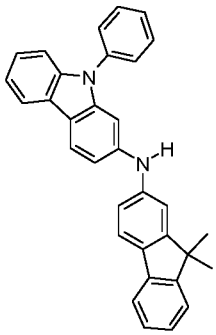
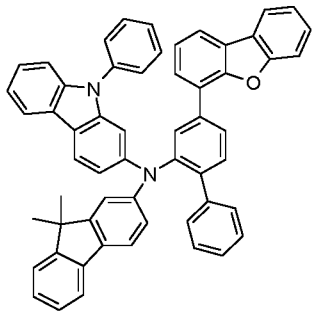
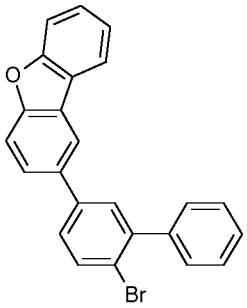
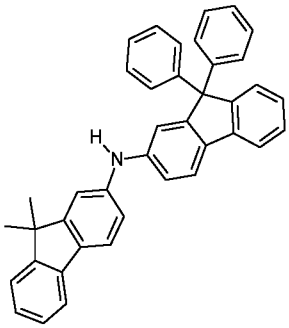
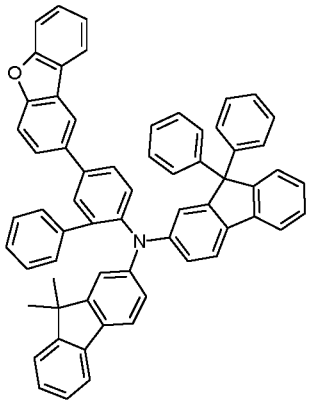
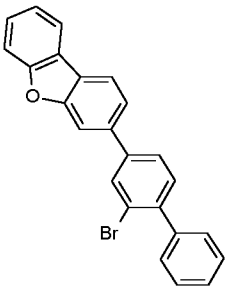
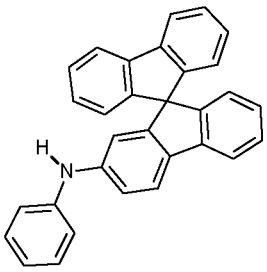
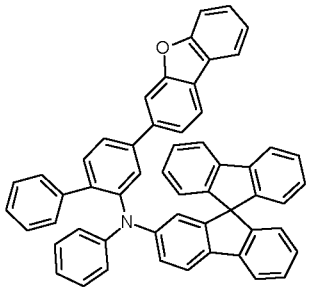
	Edukt 1	Edukt 2	Produkt
1-2			

1-3			
1-4			
1-5			
1-6			

1-7			
1-8			
1-9			
1-10			
1-11			

1-12			
1-13			
1-14			
1-15			

1-16			
1-17			
1-18			
1-19			

1-20			
1-21			
1-22			

B) Device-Beispiele

Es werden gemäß im Stand der Technik allgemein bekannten Verfahren OLEDs hergestellt, die Verbindungen der Formel (I) enthalten. Anschließend werden die OLEDs in Betrieb genommen, und die Eigenschaften der OLEDs werden untersucht.

Bei der Herstellung der OLEDs wird das folgende allgemeine Verfahren angewendet: Als Substrate werden Glasplättchen, die mit strukturiertem ITO (Indium-Zinn-Oxid) in einer Schichtdicke von 50 nm beschichtet sind, verwendet. Die ITO-Schicht bildet die Anode. Darauf werden die folgenden Schichten in der angegebenen Reihenfolge aufgebracht:

Lochinjektionsschicht (HIL), wahlweise Lochtransportschicht (HTL), Elektronenblockierschicht (EBL), emittierende Schicht (EML), wahlweise Lochblockierschicht (HBL), Elektronentransportschicht (ETL), Elektroneninjektionsschicht (EIL) und Kathode. Die in den Schichten verwendeten Materialien sind entsprechend in den untenstehenden Tabellen gezeigt. Die Kathode wird durch eine Aluminiumschicht mit einer Dicke von 100 nm gebildet.

Die Materialien werden jeweils durch thermische Abscheidung aus der Gasphase aufgebracht. Die Schichten können, wie unten gezeigt, aus einem einzelnen Material, oder aus einer Mischung von zwei oder drei unterschiedlichen Materialien bestehen. Wenn sie aus einer Mischung bestehen, so werden sie durch Co-Evaporation der enthaltenen Materialien hergestellt. Wenn wie unten gezeigt eine Angabe H1:SEB(3%) gemacht wird, bedeutet dies, dass H1 in einem Volumenanteil von 97% und SEB in einem Volumenanteil von 3% in der Schicht enthalten ist.

Alle hergestellten OLEDs werden in Betrieb genommen. Dabei wird festgestellt, dass die hergestellten OLEDs funktionstüchtig sind, d.h. Licht der erwarteten Farbe emittieren.

Schließlich werden die hergestellten OLEDs auf ihre Eigenschaften hin untersucht. Dabei werden die Betriebsspannung U, die externe Quanteneffizenz EQE, und die Lebensdauer LT80 bestimmt. Für die Werte U, EQE und LT80 ist jeweils die Leuchtdichte in cd/m^2 bzw. die Stromdichte in mA/cm^2 angegeben, bei der die entsprechenden Werte bestimmt sind. LT80 stellt die Zeit dar, die vergeht, bis der Wert für die betreffende OLED von 100% auf 80% abgefallen ist, jeweils bezogen auf die angegebene Leuchtdichte bzw. Stromdichte. Bei der entsprechenden Berechnung wird ein Beschleunigungsfaktor von 1.8 herangezogen.

1. Versuchsanordnung:

Es werden blau fluoreszierende OLEDs mit der in der untenstehenden Tabelle angegebenen Struktur hergestellt. Die erfindungsgemäßen Verbindungen 1-21, 1-22, 1-5 und 1-8 werden dabei in der EBL eingesetzt.

Bsp.	HIL	HTL	EBL	EML	ETL	EIL
	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm
E 1	HIM2: F4TCNQ(5%) 10 nm	HIM2 170 nm	1-21 10 nm	H 1:SEB(3%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1 nm
E2	wie oben	wie oben	1-22 10 nm	wie oben	wie oben	wie oben
E3	wie oben	wie oben	1-5 10 nm	wie oben	wie oben	wie oben
E4	wie oben	wie oben	1-8 10 nm	wie oben	wie oben	wie oben

Dabei werden die folgenden Ergebnisse erhalten:

Ex.	U @ 10mA/cm²	EQE @ 10mA/cm²	LT80 @ 60 mA/cm²
	[V]	%	[h]
E1	4.0	5.7	324
E2	4.0	6.1	360
E3	4.0	6.0	396
E4	3.8	6.7	432

Dies zeigt, dass OLEDs enthaltend erfindungsgemäße Verbindungen in der EBL gute Leistungsdaten zeigen.

2. Versuchsanordnung:

Es werden blau fluoreszierende OLEDs mit der in der untenstehenden Tabelle angegebenen Struktur hergestellt. Die erfindungsgemäßen Verbindungen 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-7, 1-10, 1-12 und 1-13 werden dabei in der HTL und dotiert mit F4TCNQ in der HIL eingesetzt.

Bsp.	HIL	HTL	EBL	EML	ETL	EIL
	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm
E5	1-1 : F4TCNQ(5%) 10 nm	1-1 170 nm	HTM3 10 nm	H 1:SEB(3%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1 nm
E6	1-2: F4TCNQ(5%) 10 nm	1-2 170 nm	wie oben	wie oben	wie oben	wie oben
E7	1-3: F4TCNQ(5%) 10 nm	1-3 170 nm	wie oben	wie oben	wie oben	wie oben

E8	1-4: F4TCNQ(5%) 10 nm	1-4 170 nm	wie oben	wie oben	wie oben	wie oben
E9	1-7: F4TCNQ(5%) 10 nm	1-7 170 nm	wie oben	wie oben	wie oben	wie oben
E9-1	1-10: F4TCNQ(5%) 10 nm	1-10 170 nm	wie oben	wie oben	wie oben	wie oben
E9-2	1-12: F4TCNQ(5%) 10 nm	1-12 170 nm	wie oben	wie oben	wie oben	wie oben
E9-3	1-13: F4TCNQ(5%) 10 nm	1-13 170 nm	wie oben	wie oben	wie oben	wie oben

Dabei werden die folgenden Ergebnisse erhalten:

Ex.	U @ 10mA/cm²	EQE @ 10mA/cm²	LT80 @ 60 mA/cm²
	[V]	%	[h]
E5	4.0	6.4	415
E6	4.1	6.1	427
E7	4.0	6.6	375
E8	4.2	6.2	340
E9	4.6	6.2	380

Dies zeigt, dass OLEDs enthaltend erfindungsgemäße Verbindungen in der HIL und der HTL gute Leistungsdaten zeigen.

In den Versuchen E9-1, E9-2 und E9-3 werden zufriedenstellende Ergebnisse für Lebensdauer und EQE erhalten.

3. Versuchsanordnung:

Es werden blau fluoreszierende OLEDs mit der in der untenstehenden Tabelle angegebenen Struktur hergestellt. Die erfindungsgemäße Verbindung 1-6 wird dabei in der EBL eingesetzt.

Bsp.	***HIL***	***HTL***	***EBL***	***EML***	***ETL***	***EIL***
	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm
E 10	HIM1 : F4TCNQ(5%) 10 nm	HIM1 170 nm	1-6 10 nm	H 1:SEB(3%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1 nm

Dabei werden die folgenden Ergebnisse erhalten:

Ex.	U @ 10mA/cm²	EQE @ 10mA/cm²	LT80 @ 60 mA/cm²
	[V]	%	[h]
E10	4.6	6.8	300

Dies zeigt wie die 1. Versuchsanordnung, dass OLEDs enthaltend erfindungsgemäße Verbindungen in der EBL gute Leistungsdaten zeigen.

4. Versuchsanordnung:

Es werden grün phosphoreszierende OLEDs mit der in der untenstehenden Tabelle angegebenen Struktur hergestellt. Die erfindungsgemäßen Verbindungen 1-11, 1-14 und 1-15 werden dabei in der EML als Matrixmaterial eingesetzt.

Bsp.	*HIL*	*HTL*	*EBL*	*EML*	*HBL*	*ETL*	*EIL*
	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm
E11	HTM3: F4TCNQ (5%) 20 nm	--	HTM3 40 nm	H2(29%): (1-11)(59%): TEG(12%) 30 nm	ETM(10 nm)	ETM:LiQ(50 %) 30 nm	LiQ 1 nm
E12	wie oben	--	wie oben	H2(29%): (1-14)(59%): TEG(12%) 30 nm	wie oben	wie oben	wie oben
E13	wie oben	--	wie oben	H2(29%): (1-15)(59%): TEG(12%) 30 nm	wie oben	wie oben	wie oben

Dabei werden die folgenden Ergebnisse erhalten:

Ex.	U @ 1000 cd/m²	EQE @ 1000 cd/m²	LT80 @ 40 mA/cm²
	[V]	%	[h]
E11	3.5	21.4	87
E12	3.8	22.3	112
E13	3.9	21.9	143

Dies zeigt, dass OLEDs enthaltend erfindungsgemäße Verbindungen als Matrixmaterialien für Triplettemitter gute Leistungsdaten zeigen.

5. Versuchsanordnung:

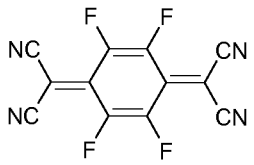
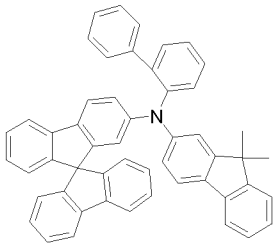
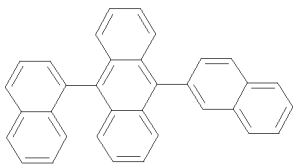
Es werden grün phosphoreszierende OLEDs mit der in der untenstehenden Tabelle angegebenen Struktur hergestellt. Die erfindungsgemäße Verbindungen 1-9 wird dabei in der EML als Matrixmaterial und in der EBL eingesetzt.

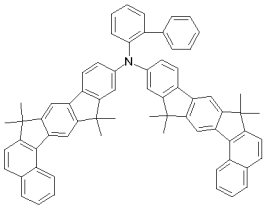
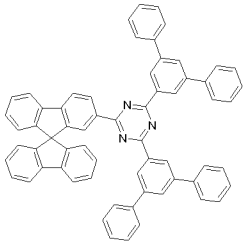
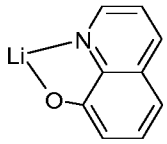
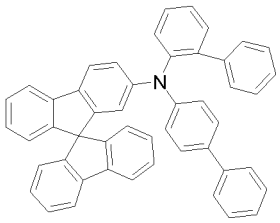
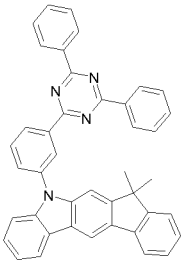
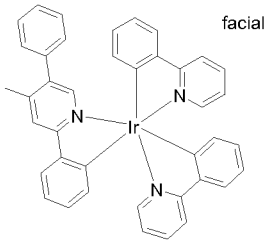
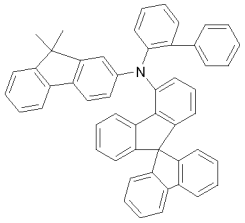
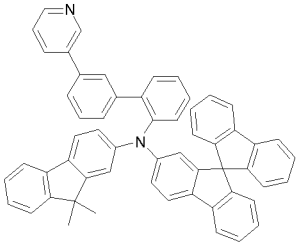
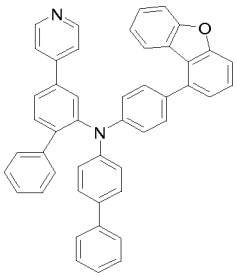
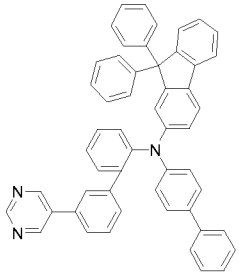
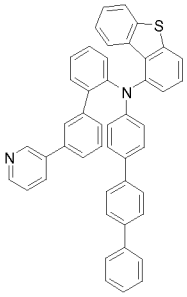
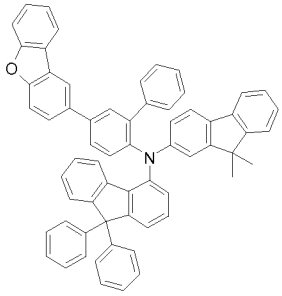
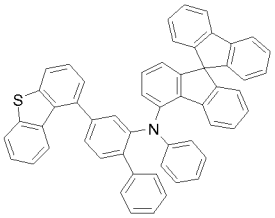
Bsp.	*HIL*	*HTL*	*EBL*	*EML*	*HBL*	*ETL*	*EIL*
	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm	Dicke / nm
E14	HIM1: F4TCNQ (5%) 20 nm	HIM1 215 nm	1-9 40 nm	H2(59%): (1-9)(29%): TEG(12%) 30 nm	ETM(10 nm)	ETM:LiQ(50 %) 30 nm	LiQ 1 nm

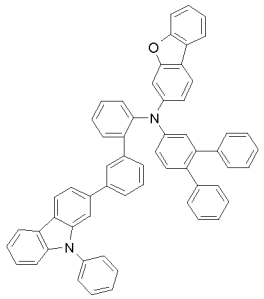
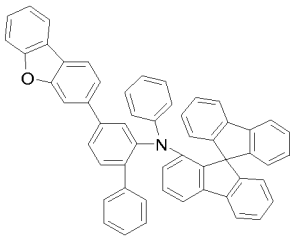
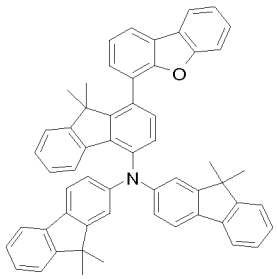
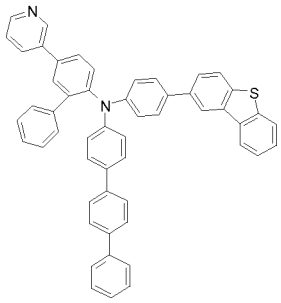
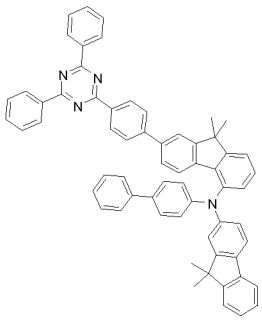
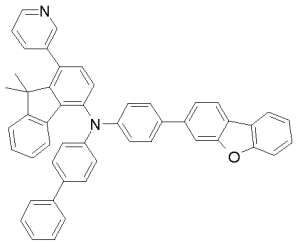
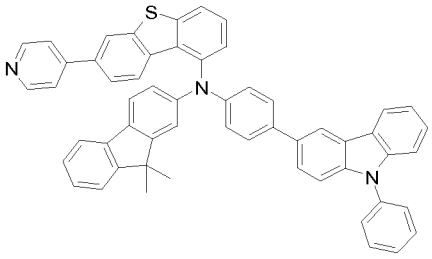
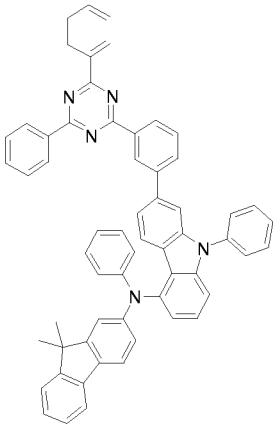
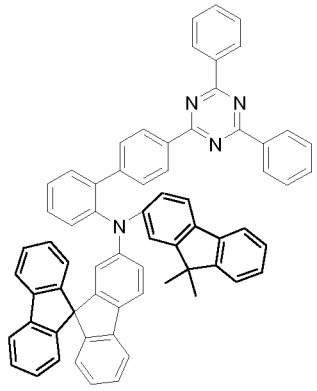
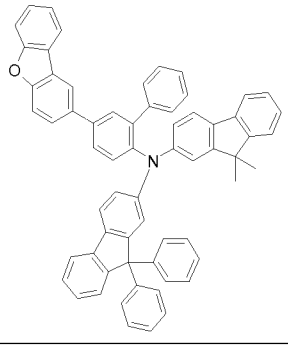
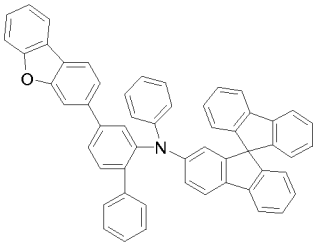
Dabei werden die folgenden Ergebnisse erhalten:

Ex.	U @ 1000 cd/m²	EQE @ 1000 cd/m²	LT80 @ 40 mA/cm²
	[V]	%	[h]
E14	2.9	17.6	199

Dies zeigt, dass OLEDs enthaltend erfindungsgemäße Verbindungen als Matrixmaterialien für Triplettemitter und als Elektronenblockiermaterialien gute Leistungsdaten zeigen.

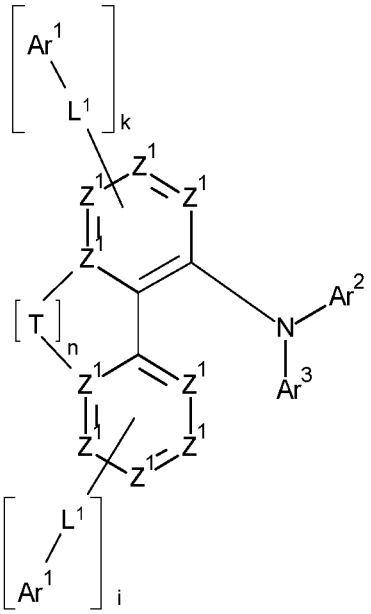
Strukturen der verwendeten Materialien		
		
F4TCNQ	HIM 1	H1

		
SEB	ETM	LiQ
		
HIM2	H2	TEG
		
HTM3		
		
1-1	1-2	1-3
		
1-4	1-5	1-6

		
1-7	1-8	1-9
		
1-10	1-11	1-12
		
1-13	1-14	1-15
		
1-21	1-22	

Patentansprüche

1. Verbindung gemäß Formel (I)



Formel (I),

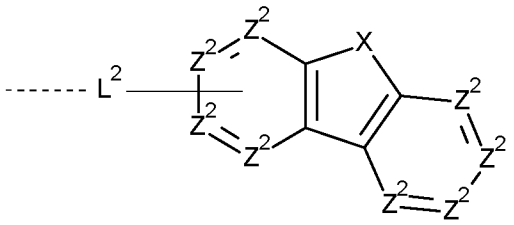
wobei für die auftretenden Variablen gilt:

Z^1 ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus CR^1 und N, wobei Z^1 gleich C ist, wenn eine Gruppe Ar^1 oder T daran gebunden ist;

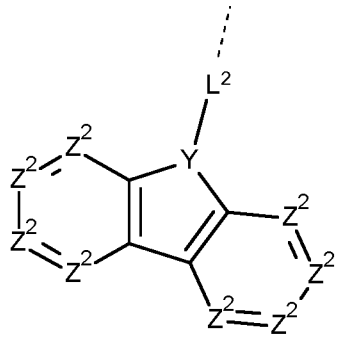
Ar^1 ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden eine Heteroarylgruppe mit 5 bis 30 aromatischen Ringatomen, die mit einem oder mehreren Resten R^2 substituiert sein kann;

L^1 ist eine Einfachbindung, oder ein aromatisches Ringsystem mit 6 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^2 substituiert sein kann, oder ein heteroaromatisches Ringsystem mit 5 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^2 substituiert sein kann;

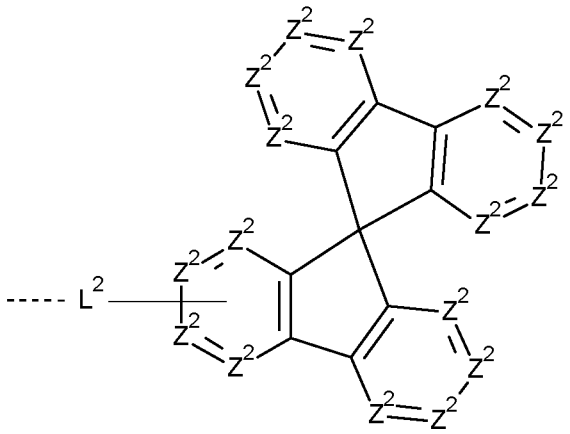
Ar^2 entspricht einer Formel (A), (B) oder (C)



Formel (A)



Formel (B)



Formel (C)

Z^2 ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden CR^3 oder N, wobei Z^2 gleich C ist, wenn eine Gruppe L^2 daran gebunden ist;

L^2 ist eine Einfachbindung, oder ein aromatisches Ringsystem mit 6 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^3 substituiert sein kann, oder ein heteroaromatisches Ringsystem

mit 5 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^3 substituiert sein kann;

X ist gewählt aus $C(R^3)_2$, NR^3, O, und S;

Y ist gewählt aus CR^3 und N;

Ar^3 entspricht einer Formel (A), einer Formel (B) oder einer Formel (C), oder ist ein aromatisches Ringsystem mit 6 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^4 substituiert sein kann, oder ein heteroaromatisches Ringsystem mit 5 bis 30 aromatischen Ringatomen, das mit einem oder mehreren Resten R^4 substituiert sein kann;

T ist gewählt aus $C(R^1)_2$, NR^1, O, und S;

R^1, R^2, R^3, R^4 sind bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus H, D, F, $C(=O)R^5$, CN, $Si(R^5)_3$, $N(R^5)_2$, $P(=O)(R^5)_2$, OR^5, $S(=O)R^5$, $S(=O)_2R^5$, geradkettigen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 1 bis 20 C-Atomen, verzweigten oder cyclischen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 3 bis 20 C-Atomen, Alkenyl- oder Alkinylgruppen mit 2 bis 20 C-Atomen, aromatischen Ringsystemen mit 6 bis 40 aromatischen Ringatomen, und heteroaromatischen Ringsystemen mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen; wobei zwei oder mehr Reste R^1 bzw. R^2 bzw. R^3 bzw. R^4 miteinander verknüpft sein können und einen Ring bilden können; wobei die genannten Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- und Alkinylgruppen und die genannten aromatischen Ringsysteme und heteroaromatischen Ringsysteme jeweils mit einem oder mehreren Resten R^5 substituiert sein können; und wobei eine oder mehrere CH_2-Gruppen in den genannten Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- und Alkinylgruppen durch $-R^5C=CR^5-$, -C^C-, $Si(R^5)_2$, C=O, $C=NR^5$, -C(=O)O-, $-C(=O)NR^5-$, NR^5, $P(=O)(R^5)$, -O-, -S-, SO oder SO_2 ersetzt sein können;

R^5 ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus H, D, F, $C(=O)R^6$, CN, $Si(R^6)_3$, $N(R^6)_2$, $P(=O)(R^6)_2$, OR^6, $S(=O)R^6$, $S(=O)_2R^6$,

geradkettigen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 1 bis 20 C-Atomen, verzweigten oder cyclischen Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 3 bis 20 C-Atomen, Alkenyl- oder Alkinylgruppen mit 2 bis 20 C-Atomen, aromatischen Ringsystemen mit 6 bis 40 aromatischen Ringatomen, und heteroaromatischen Ringsystemen mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen; wobei zwei oder mehr Reste R^5 miteinander verknüpft sein können und einen Ring bilden können; wobei die genannten Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- und Alkinylgruppen und die genannten aromatischen Ringsysteme und heteroaromatischen Ringsysteme jeweils mit einem oder mehreren Resten R^6 substituiert sein können; und wobei eine oder mehrere Chb-Gruppen in den genannten Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- und Alkinylgruppen durch $-R^6C=CR^6-$, -C^C-, $Si(R^6)_2$, C=O, $C=NR^6$, $-C(=O)O-$, $-C(=O)NR^6-$, NR^6, $P(=O)(R^6)$, -O-, -S-, SO oder SO2 ersetzt sein können;

R^6 ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt aus H, D, F, CN, Alkyl- oder Alkoxygruppen mit 1 bis 20 C-Atomen, Alkenyl- oder Alkinylgruppen mit 2 bis 20 C-Atomen, aromatischen Ringsystemen mit 6 bis 40 aromatischen Ringatomen und heteroaromatischen Ringsystemen mit 5 bis 40 aromatischen Ringatomen; wobei zwei oder mehr Reste R^6 miteinander verknüpft sein können und einen Ring bilden können; und wobei die genannten Alkyl-, Alkoxy-, Alkenyl- und Alkinylgruppen, aromatischen Ringsysteme und heteroaromatischen Ringsysteme mit F oder CN substituiert sein können;

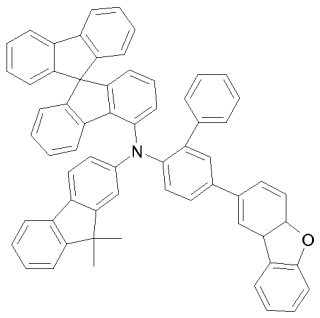
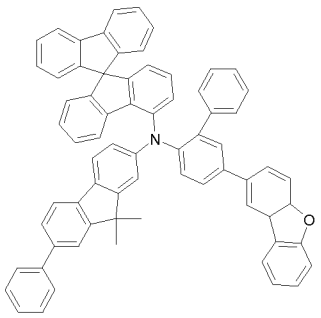
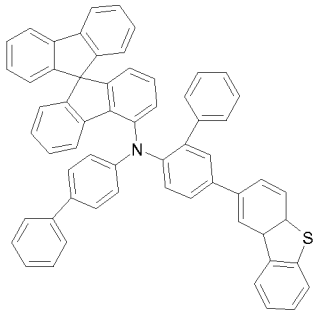
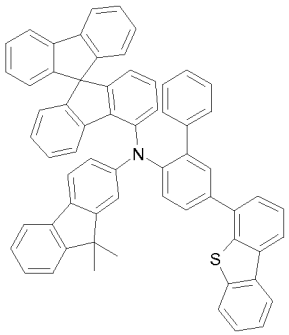
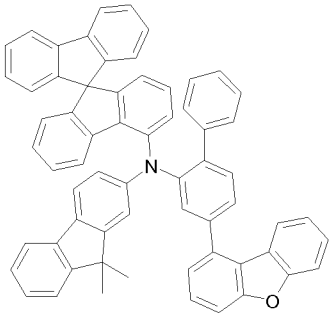
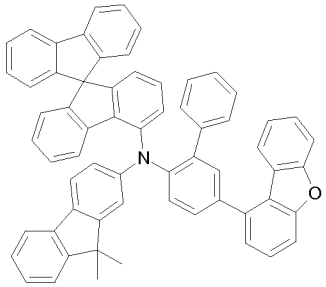
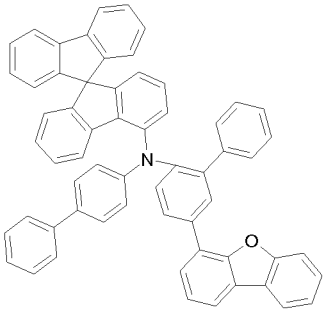
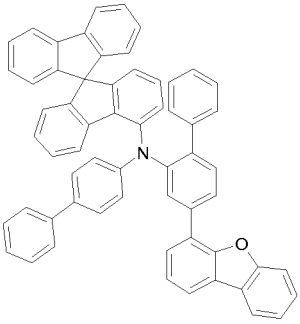
n ist gleich 0 oder 1, wobei die Gruppe T nicht vorhanden ist, wenn n gleich 0 ist;

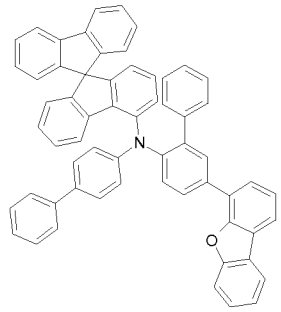
i ist gleich 0, 1, 2, 3, 4, oder 5, wobei die mit i indizierte Gruppe $-L^1-Ar^1$ nicht vorhanden ist, wenn i gleich 0 ist;

k ist gleich 0, 1, 2, 3, oder 4, wobei die mit k indizierte Gruppe $-L^1-Ar^1$ nicht vorhanden ist, wenn k gleich 0 ist;

wobei die Summe von k und i mindestens gleich 1 ist, und

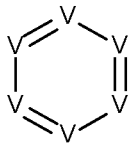
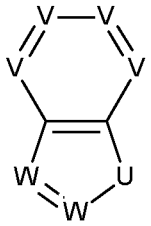
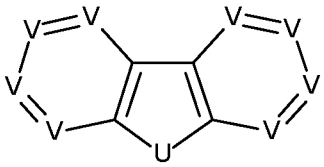
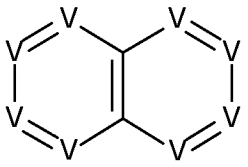
wobei ausgenonnnnen sind:

2. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Z^1 gleich CR^1 ist, wobei Z^1 gleich C ist, wenn eine Gruppe Ar^1 oder T daran gebunden ist.

3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Ar^1 bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt ist aus Gruppen der folgenden Formeln

	
(Ar^1-A)	(Ar^1-B)
	
(Ar^1-C)	(Ar^1-D)

wobei die auftretenden Variablen wie folgt definiert sind:

V ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden N oder CR^2, wobei in Formel (Ar^1-A) und (Ar^1-D) mindestens eine Gruppe V je Formel gleich N ist;

W ist bei jedem Auftreten gleich oder verschieden N oder CR^2;

U ist gleich O, S, oder NR^2;

wobei mindestens eine Gruppe R^2 je Formel (Ar^1-A) bis (Ar^1-D) durch die Bindung an die Gruppe L^1 ersetzt ist.

4. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Ar^1 bei jedem Auftreten gleich oder verschieden gewählt ist aus Pyridin, Pyrimidin, Pyridazin, Pyrazin, Triazin, Dibenzofuran, Dibenzothiophen, Carbazol, Benzimidazol, Benzoxazol, und Benzothiazol, wobei die genannten Gruppen jeweils mit einem oder mehreren Resten R^2 substituiert sein können.

5. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass L^1 eine Einfachbindung ist.

6. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Ar^2 der Formel (A), wie in Anspruch 1 definiert, entspricht.

7. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Z^2 gleich CR^3 ist, wobei Z^2 gleich C ist, wenn eine Gruppe L^2 daran gebunden ist.

8. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass L^2 eine Einfachbindung ist.

9. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass Y gleich N ist.

10. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass Ar^3 nicht einer der Formeln (A), (B) und (C) entspricht.

11. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass Ar^3 gewählt ist aus Phenyl, Biphenyl, Terphenyl, Fluorenyl, Naphthyl, Spirobifluorenyl, Pyridyl, Pyrimidyl, Triazinyl, Dibenzofuranyl, benzo-kondensiertem Dibenzofuranyl, Dibenzothiophenyl, benzo-kondensiertem Dibenzothiophenyl, Carbazolyl, und benzo-kondensiertem Carbazolyl, und Kombinationen aus zwei, drei oder vier dieser Gruppen, wobei die genannten Gruppen jeweils mit einem oder mehreren Resten R^4 substituiert sein können.

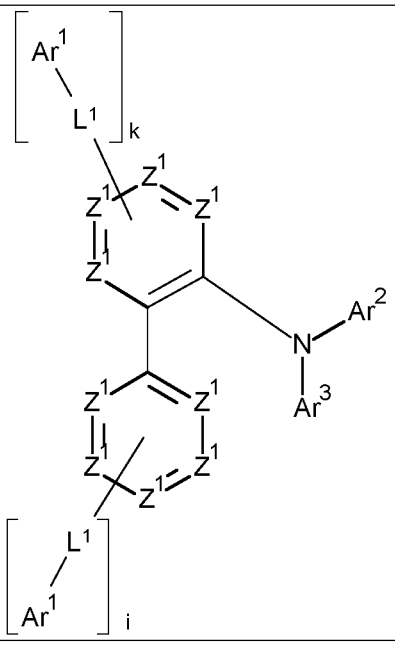
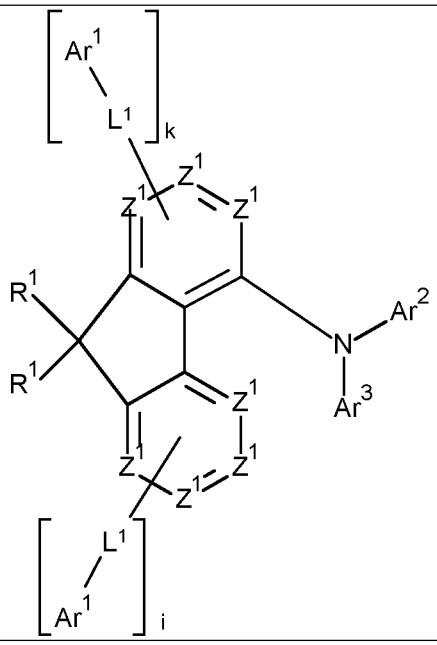
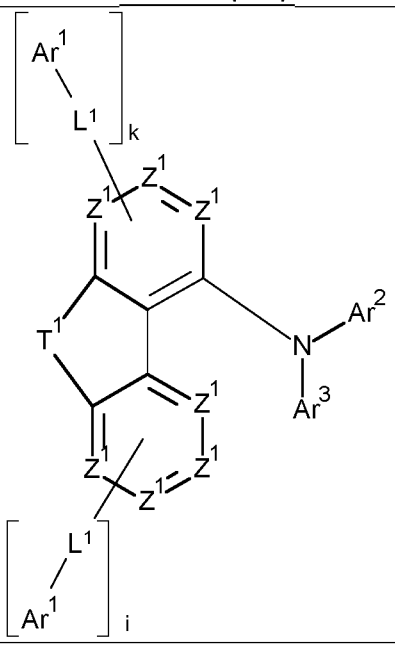
12. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass Gruppen R^1, die nicht an eine Gruppe T gebunden sind, die gleich $C(R^1)_2$ oder NR^1 ist, gleich H sind.

13. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass Gruppen R^3, die nicht an eine Gruppe X gebunden sind, die gleich $C(R^3)_2$ oder NR^3 ist, gleich H sind.

14. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass n gleich 0 ist.

15. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe von i und k gleich 1 ist.

16. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung der Formel (I) einer der folgenden Formeln entspricht:

	
Formel (I-1)	Formel (I-2)
	
Formel (I-3)	

wobei die auftretenden Variablen definiert sind wie in einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, und wobei T^1 gewählt ist aus O, S oder NR^1.

17. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Diarylamin, das ein sekundäres Amin ist, mit einem Halogen-substituierten aromatischen oder heteroaromatischen Ringsystem zu einer Triarylamin-Verbindung umgesetzt wird, die ein tertiäres Amin ist.

18. Oligomer, Polymer oder Dendrimer, enthaltend eine oder mehrere Verbindungen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, wobei die Bindung(en) zum Polymer, Oligomer oder Dendrimer an beliebigen, in Formel (I) mit R^1, R^2, R^3 oder R^4 substituierten Positionen lokalisiert sein können.

19. Formulierung, enthaltend mindestens eine Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18 sowie mindestens ein Lösungsmittel.

20. Elektronische Vorrichtung, enthaltend mindestens eine Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16.

21. Elektronische Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine organische Elektrolumineszenzvorrichtung ist, enthaltend Anode, Kathode und mindestens eine emittierende Schicht, wobei mindestens eine organische Schicht der Vorrichtung, die eine emittierende Schicht oder eine lochtransportierende Schicht sein kann, die mindestens eine Verbindung enthält.

22. Verwendung einer Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16 in einer elektronischen Vorrichtung.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/050428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C07D333/76 C07D403/10 C07D239/26 C07D405/12 C07D409/12
C07D409/14 C07D251/24 C07D209/88 C07D213/38 C07D307/91
C09K11/06 H01L51/00

According to International Patent Classification (IPC) orto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
C07D C09K H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal , CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	WO 2013/120577 A1 (MERCK PATENT GMBH) 22 August 2013 (2013-08-22) abstract; Claims page 53, last paragraph pages 36-51 page 94; example 3c page 96; example 3m pages 99-101; examples 3w,3x,3y,3z,3aa,3ab,3ac,3ad,3ae,3ag pages 105-106; examples 4a, 4b, 4c, 4d pages 109-110; examples 5c,5f,5j pages 117-119; table 5 ; Compounds HIL3, HTM1, HTM2, HTM3, HTM7, HTM9 ----- -/- .	1-22

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" documentwhich may throw doubts on priority claim(s) orwhich is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle ortheory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
6 April 2018	19/04/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Kiernan, Andrea

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	WO 2017/012687 A1 (MERCK PATENT GMBH) 26 January 2017 (2017-01-26) abstract; Claims pages 48,51-53 ; example 1; Compounds 1-10 pages 56-57 ; table 5; Compounds HIM, HTMl, HTMV1, HTMV2, HTMV3 pages 24-31	1-22
X	WO 2017/016632 A1 (MERCK PATENT GMBH) 2 February 2017 (2017-02-02) abstract; Claims pages 32-42 pages 61-64; examples 3b, 3c, 31,3v,3w,3x,3y,3aa pages 67-69 ; examples 4a-4e page 77; table 5; Compounds HIM, HTMl, HTMV1, HTMV2	1-22
X	WO 2013/182263 A1 (MERCK PATENT GMBH) 12 December 2013 (2013-12-12) abstract; Claims page 72; Compounds (1-2) , (4-1) page 75; examples 1-2 page 82; Compounds 3-1 page 84; Compounds 3-3 page 86; Compounds 4-1	1-22
X	WO 2014/015938 A1 (MERCK PATENT GMBH) 30 January 2014 (2014-01-30) cited in the application abstract; Claims pages 78-80; Compounds (3-1) , (2-1) , (2-7) , (1-1) , (1-3) , (1-5) pages 83-85 ; Compounds (2-3) , (2-5) , (2-6) , (2-8) , (2-9) , (3-1) page 90; Compounds (3-7)	1-22
X	EP 2 930 168 A1 (DUK SAN NE0LUX CO., LTD.; SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 14 October 2015 (2015-10-14) abstract; Claims ; examples Anspruch 6, Verbindungen B285-B294, B301-B317 , B321-B326, B329 , B333 , B334, B336, B338, B341 , B345 , B347 , B350, B353 , B355 , B358, B360, B361 , B362 , B380, B382 , B384, B386	1-22
X	WO 2014/079527 A1 (MERCK PATENT GMBH) 30 May 2014 (2014-05-30) abstract; Claims page 25; Compounds 10, 11, 12 page 27; Compound 32 page 69; Compounds 2o, 2p page 74; Compound I LH	1-22

-/--

1

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	WO 2016/015810 A1 (MERCK PATENT GMBH) 4 February 2016 (2016-02-04) abstract; Claims page 33; Compounds 1-7 pages 61-64; Compounds g33-g35,g37-g39,g41,g46-g49	1-22
X	WO 2016/062368 A1 (MERCK PATENT GMBH) 28 April 2016 (2016-04-28) abstract; Claims Seiten 21-51, Verbindungen 1-3, 5-9, 11, 23, 35, 38, 41, 50, 61-69, 71, 75, 78, 82, 85, 90, 92-94, 96, 108, 115, 117, 118, 124, 130, 131, 141-144, 147, 151, 153, 154, 156, 157, 159, 161, 162, 164, 165, 167, 172, 180, 181, 186, 260, 262, 272-274, 282, 283, 288, 298, 299, 301, 302, 305, 316, 317, 321, 325, 338, 346, 351, 358, 364, 372 pages 75-76; Compounds MA2, MA9	1-22
X	WO 2014/015935 A2 (MERCK PATENT GMBH) 30 January 2014 (2014-01-30) cited in the application abstract; Claims Seiten 42-54, Verbindungen 118, 126, 127, 132-144, 153, 154, 156-165, 167, 168, 176, 180, 190, 191, 193, 199, 200, 203, 206, 209-212, 215, 222-225, 259 pages 82-85; Compounds (1-7), (1-14), (1-15), (6-4), (1-17) page 89; Compounds (1-5) page 90; Compounds (1-7), (1-8), (1-9) page 91; Compounds (1-11) page 92; Compounds (1-14), (1-15), (1-17) page 97; Compounds (3-1) page 103; Compounds (4-4), (4-6), (4-7) page 109; Compounds (6-4) page 114; Compounds (7-4), (7-5) page 116, line 25	1-22
X	WO 2014/023388 A1 (MERCK PATENT GMBH) 13 February 2014 (2014-02-13) abstract; Claims page 40; Compounds HTM1, HTM2	1-22
X,P	WO 2017/148564 A1 (MERCK PATENT GMBH) 8 September 2017 (2017-09-08) abstract; Claims pages 34-47 pages 66-70 pages 75-81 pages 86-87; Compounds VG-1, INV-1, INV-2	1-22

-/--

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/050428

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X,P	WO 2017/102064 AI (MERCK PATENT GMBH) 22 June 2017 (2017-06-22) abstract; Cl aims pages 70-87 pages 103-113 pages 118-121 -----	1-22

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2018/050428

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013120577 A1	22-08-2013	CN 104114672 A	22-10-2014
		CN 105218302 A	06-01-2016
		EP 2814906 A1	24-12-2014
		EP 3101088 A1	07-12-2016
		EP 3235892 A1	25-10-2017
		JP 6242817 B2	06-12-2017
		JP 2015513530 A	14-05-2015
		KR 20140133572 A	19-11-2014
		KR 20160035610 A	31-03-2016
		KR 20160035611 A	31-03-2016
		TW 201339123 A	01-10-2013
		TW 201733974 A	01-10-2017
		TW 201733975 A	01-10-2017
		US 2015065730 A1	05-03-2015
		US 2018019405 A1	18-01-2018
		WO 2013120577 A1	22-08-2013
WO 2017012687 A1	26-01-2017	TW 201716368 A	16-05-2017
		WO 2017012687 A1	26-01-2017
WO 2017016632 A1	02-02-2017	TW 201718465 A	01-06-2017
		WO 2017016632 A1	02-02-2017
WO 2013182263 A1	12-12-2013	CN 104364245 A	18-02-2015
		CN 107721861 A	23-02-2018
		DE 102012011335 A1	12-12-2013
		EP 2858980 A1	15-04-2015
		JP 2015529632 A	08-10-2015
		KR 20150023657 A	05-03-2015
		KR 20170106481 A	20-09-2017
		US 2015155491 A1	04-06-2015
		WO 2013182263 A1	12-12-2013
WO 2014015938 A1	30-01-2014	CN 104488359 A	01-04-2015
		EP 2875699 A1	27-05-2015
		JP 2015530735 A	15-10-2015
		KR 20150038193 A	08-04-2015
		KR 20170077283 A	05-07-2017
		TW 201416410 A	01-05-2014
		US 2015207075 A1	23-07-2015
		US 2017317285 A1	02-11-2017
		WO 2014015938 A1	30-01-2014
EP 2930168 A1	14-10-2015	CN 105051011 A	11-11-2015
		EP 2930168 A1	14-10-2015
		JP 6104403 B2	29-03-2017
		JP 2016508964 A	24-03-2016
		JP 2017081992 A	18-05-2017
		KR 20140073406 A	16-06-2014
		KR 20140073412 A	16-06-2014
		KR 20140073458 A	16-06-2014
		US 2015303379 A1	22-10-2015
		US 2015325795 A1	12-11-2015
		WO 2014088284 A1	12-06-2014
WO 2014079527 A1	30-05-2014	EP 2922932 A1	30-09-2015
		JP 2016507475 A	10-03-2016
		KR 20150088295 A	31-07-2015

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2018/050428

Patent document cited in search report	Publioation date	Patent family member(s)	Publioation date
		US 2015318484 Al	05-11-2015
		Wo 2014079527 Al	30-05-2014
wo 2016015810 Al	04-02-2016	CN 106661006 A	10-05-2017
		EP 3174954 Al	07-06-2017
		JP 2017524707 A	31-08-2017
		KR 20170039209 A	10-04-2017
		TW 201619152 A	01-06-2016
		US 2017207399 Al	20-07-2017
		wo 2016015810 Al	04-02-2016
wo 2016062368 Al	28-04-2016	CN 107074797 A	18-08-2017
		EP 3210248 Al	30-08-2017
		JP 2018501635 A	18-Ol-2018
		KR 20170077169 A	05-07-2017
		TW 201629007 A	16-08-2016
		US 2017331053 Al	16-11-2017
		wo 2016062368 Al	28-04-2016
wo 2014015935 A2	30-01-2014	CN 104603111 A	06-05-2015
		DE 202013012401 Ul	12-10-2016
		EP 2875004 A2	27-05-2015
		JP 6219388 B2	25-10-2017
		JP 2015530364 A	15-10-2015
		JP 2018008939 A	18-Ol-2018
		KR 20150036654 A	07-04-2015
		KR 20150144823 A	28-12-2015
		TW 201425275 A	01-07-2014
		US 2015179940 Al	25-06-2015
		US 2018097178 Al	05-04-2018
		wo 2014015935 A2	30-Ol-2014
wo 2014023388 Al	13-02-2014	CN 104541576 A	22-04-2015
		CN 107056718 A	18-08-2017
		EP 2883422 Al	17-06-2015
		JP 6271550 B2	31-Ol-2018
		JP 2015531755 A	05-11-2015
		KR 20150041652 A	16-04-2015
		KR 20160106217 A	09-09-2016
		US 2015243897 Al	27-08-2015
		wo 2014023388 Al	13-02-2014
wo 2017148564 Al	08-09-2017	wo 2017148564 Al	08-09-2017
		wo 2017148565 Al	08-09-2017
wo 2017102064 Al	22-06-2017	TW 201733972 A	01-10-2017
		wo 2017102064 Al	22-06-2017

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/050428

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C07D333/76 C07D403/10 C07D239/26 C07D405/12 C07D409/12
C07D409/14 C07D251/24 C07D209/88 C07D213/38 C07D307/91
C09K11/06 H01L51/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter MindestprUfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C07D C09K H01L

Recherchierte, aber nicht zum MindestprUfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal , CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2013/120577 Al (MERCK PATENT GMBH) 22. August 2013 (2013-08-22) Zusammenfassung; Ansprüche Seite 53, letzter Absatz Seiten 36-51 Seite 94; Beispiel 3c Seite 96; Beispiel 3m Seiten 99-101; Beispiele 3w,3x,3y,3z ,3aa,3ab,3ac,3ad,3ae,3ag Seiten 105-106; Beispiele 4a, 4b, 4c, 4d Seiten 109-110; Beispiele 5c,5f,5j Seiten 117-119; Tabelle 5; Verbindungen HIL3, HTM1, HTM2, HTM3, HTM7, HTM9 ----- -/- ·	1-22

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. April 2018	19/04/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Kiernan , Andrea

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2017/012687 AI (MERCK PATENT GMBH) 26. Januar 2017 (2017-01-26) Zusammenfassung; Ansprüche Seiten 48,51-53 ; Beispiel 1; Verbindungen 1-10 Seiten 56-57 ; Tabelle 5; Verbindungen HIM, HTM1 , HTMV1 , HTMV2 , HTMV3 Seiten 24-31 -----	1-22
X	WO 2017/016632 AI (MERCK PATENT GMBH) 2 . Februar 2017 (2017-02-02) Zusammenfassung; Ansprüche Seiten 32-42 Seiten 61-64; Beispiele 3b, 3c, 3 1 ,3v,3w,3x,3y,3aa Seiten 67-69 ; Beispiele 4a-4e Seite 77; Tabelle 5; Verbindungen HIM, HTM1 , HTMV1 , HTMV2 -----	1-22
X	WO 2013/182263 AI (MERCK PATENT GMBH) 12 . Dezember 2013 (2013-12-12) Zusammenfassung; Ansprüche Seite 72; Verbindungen (1-2) , (4-1) Seite 75; Beispiele 1-2 Seite 82; Verbindungen 3-1 Seite 84; Verbindungen 3-3 Seite 86; Verbindungen 4-1 -----	1-22
X	WO 2014/015938 AI (MERCK PATENT GMBH) 30. Januar 2014 (2014-01-30) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Ansprüche Seiten 78-80; Verbindungen (3-1) , (2-1) , (2-7) , (1-1) , (1-3) , (1-5) Seiten 83-85 ; Verbindungen (2-3) , (2-5) , (2-6) , (2-8) , (2-9) , (3-1) Seite 90; Verbindungen (3-7) -----	1-22
X	EP 2 930 168 AI (DUK SAN NE0LUX CO. , LTD. ; SAMSUNG DISPLAY CO. , LTD.) 14. Oktober 2015 (2015-10-14) Zusammenfassung; Ansprüche; Beispiele Anspruch 6 , Verbindungen B285-B294, B301-B317 , B321-B326, B329 , B333 , B334, B336, B338, B341 , B345 , B347 , B350, B353 , B355 , B358, B360, B361 , B362 , B380, B382 , B384, B386 -----	1-22
X	WO 2014/079527 AI (MERCK PATENT GMBH) 30. Mai 2014 (2014-05-30) Zusammenfassung; Ansprüche Seite 25; Verbindungen 10, 11 , 12 Seite 27; Verbindung 32 Seite 69; Verbindungen 2o, 2p Seite 74; Verbindung I LH -----	1-22

1 -/--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2016/015810 A1 (MERCK PATENT GMBH) 4. Februar 2016 (2016-02-04) Zusammenfassung; Ansprüche Seite 33; Verbindungen 1-7 Seiten 61-64; Verbindungen g33-g35,g37-g39,g41,g46-g49	1-22
X	WO 2016/062368 A1 (MERCK PATENT GMBH) 28. April 2016 (2016-04-28) Zusammenfassung; Ansprüche Seiten 21-51, Verbindungen 1-3, 5-9, 11, 23, 35, 38, 41, 50, 61-69, 71, 75, 78, 82, 85, 90, 92-94, 96, 108, 115, 117, 118, 124, 130, 131, 141-144, 147, 151, 153, 154, 156, 157, 159, 161, 162, 164, 165, 167, 172, 180, 181, 186, 260, 262, 272-274, 282, 283, 288, 298, 299, 301, 302, 305, 316, 317, 321, 325, 338, 346, 351, 358, 364, 372 Seiten 75-76; Verbindungen MA2, MA9	1-22
X	WO 2014/015935 A2 (MERCK PATENT GMBH) 30. Januar 2014 (2014-01-30) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Ansprüche Seiten 42-54, Verbindungen 118, 126, 127, 132-144, 153, 154, 156-165, 167, 168, 176, 180, 190, 191, 193, 199, 200, 203, 206, 209-212, 215, 222-225, 259 Seiten 82-85; Verbindungen (1-7), (1-14), (1-15), (6-4), (1-17) Seite 89; Verbindungen (1-5) Seite 90; Verbindungen (1-7), (1-8), (1-9) Seite 91; Verbindungen (1-11) Seite 92; Verbindungen (1-14), (1-15), (1-17) Seite 97; Verbindungen (3-1) Seite 103; Verbindungen (4-4), (4-6), (4-7) Seite 109; Verbindungen (6-4) Seite 114; Verbindungen (7-4), (7-5) Seite 116, Zeile 25	1-22
X	WO 2014/023388 A1 (MERCK PATENT GMBH) 13. Februar 2014 (2014-02-13) Zusammenfassung; Ansprüche Seite 40; Verbindungen HTM1, HTM2	1-22

-/--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/050428

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	WO 2017/148564 AI (MERCK PATENT GMBH) 8. September 2017 (2017-09-08) Zusammenfassung; Ansprüche Seiten 34-47 Seiten 66-70 Seiten 75-81 Seiten 86-87; Verbindungen VG-1, INV-1, INV-2 ----	1-22
X,P	WO 2017/102064 AI (MERCK PATENT GMBH) 22. Juni 2017 (2017-06-22) Zusammenfassung; Ansprüche Seiten 70-87 Seiten 103-113 Seiten 118-121 ----	1-22

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/050428

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013120577 AI	22-08-2013	CN 104114672 A	22-10-2014
		CN 105218302 A	06-01-2016
		EP 2814906 AI	24-12-2014
		EP 3101088 AI	07-12-2016
		EP 3235892 AI	25-10-2017
		JP 6242817 B2	06-12-2017
		JP 2015513530 A	14-05-2015
		KR 20140133572 A	19-11-2014
		KR 20160035610 A	31-03-2016
		KR 20160035611 A	31-03-2016
		TW 201339123 A	01-10-2013
		TW 201733974 A	01-10-2017
		TW 201733975 A	01-10-2017
		US 2015065730 AI	05-03-2015
		US 2018019405 AI	18-01-2018
		WO 2013120577 AI	22-08-2013
WO 2017012687 AI	26-01-2017	TW 201716368 A	16-05-2017
		WO 2017012687 AI	26-01-2017
WO 2017016632 AI	02-02-2017	TW 201718465 A	01-06-2017
		WO 2017016632 AI	02-02-2017
WO 2013182263 AI	12-12-2013	CN 104364245 A	18-02-2015
		CN 107721861 A	23-02-2018
		DE 102012011335 AI	12-12-2013
		EP 2858980 AI	15-04-2015
		JP 2015529632 A	08-10-2015
		KR 20150023657 A	05-03-2015
		KR 20170106481 A	20-09-2017
		US 2015155491 AI	04-06-2015
		WO 2013182263 AI	12-12-2013
WO 2014015938 AI	30-01-2014	CN 104488359 A	01-04-2015
		EP 2875699 AI	27-05-2015
		JP 2015530735 A	15-10-2015
		KR 20150038193 A	08-04-2015
		KR 20170077283 A	05-07-2017
		TW 201416410 A	01-05-2014
		US 2015207075 AI	23-07-2015
		US 2017317285 AI	02-11-2017
		WO 2014015938 AI	30-01-2014
EP 2930168 AI	14-10-2015	CN 105051011 A	11-11-2015
		EP 2930168 AI	14-10-2015
		JP 6104403 B2	29-03-2017
		JP 2016508964 A	24-03-2016
		JP 2017081992 A	18-05-2017
		KR 20140073406 A	16-06-2014
		KR 20140073412 A	16-06-2014
		KR 20140073458 A	16-06-2014
		US 2015303379 AI	22-10-2015
		US 2015325795 AI	12-11-2015
		WO 2014088284 AI	12-06-2014
WO 2014079527 AI	30-05-2014	EP 2922932 AI	30-09-2015
		JP 2016507475 A	10-03-2016
		KR 20150088295 A	31-07-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		US 2015318484 Al	05-11-2015
		Wo 2014079527 Al	30-05-2014
wo 2016015810 Al	04-02-2016	CN 106661006 A	10-05-2017
		EP 3174954 Al	07-06-2017
		JP 2017524707 A	31-08-2017
		KR 20170039209 A	10-04-2017
		TW 201619152 A	01-06-2016
		US 2017207399 Al	20-07-2017
		wo 2016015810 Al	04-02-2016
wo 2016062368 Al	28-04-2016	CN 107074797 A	18-08-2017
		EP 3210248 Al	30-08-2017
		JP 2018501635 A	18-Ol-2018
		KR 20170077169 A	05-07-2017
		TW 201629007 A	16-08-2016
		US 2017331053 Al	16-11-2017
		wo 2016062368 Al	28-04-2016
wo 2014015935 A2	30-01-2014	CN 104603111 A	06-05-2015
		DE 202013012401 Ul	12-10-2016
		EP 2875004 A2	27-05-2015
		JP 6219388 B2	25-10-2017
		JP 2015530364 A	15-10-2015
		JP 2018008939 A	18-Ol-2018
		KR 20150036654 A	07-04-2015
		KR 20150144823 A	28-12-2015
		TW 201425275 A	01-07-2014
		US 2015179940 Al	25-06-2015
		US 2018097178 Al	05-04-2018
		wo 2014015935 A2	30-Ol-2014
wo 2014023388 Al	13-02-2014	CN 104541576 A	22-04-2015
		CN 107056718 A	18-08-2017
		EP 2883422 Al	17-06-2015
		JP 6271550 B2	31-Ol-2018
		JP 2015531755 A	05-11-2015
		KR 20150041652 A	16-04-2015
		KR 20160106217 A	09-09-2016
		US 2015243897 Al	27-08-2015
		wo 2014023388 Al	13-02-2014
wo 2017148564 Al	08-09-2017	wo 2017148564 Al	08-09-2017
		wo 2017148565 Al	08-09-2017
wo 2017102064 Al	22-06-2017	TW 201733972 A	01-10-2017
		wo 2017102064 Al	22-06-2017